

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

Departamento de Medicina Física y Rehabilitación



TESIS DOCTORAL

**Comparación de dos métodos de escritura de historia clínica
electrónica**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Juan Manuel Román Belmonte

Directores

**Antonio Álvarez Badillo
Hortensia de la Corte Rodríguez**

Madrid, 2016



Universidad Complutense de Madrid
Facultad de Medicina
Departamento de Medicina Física y
Rehabilitación
2015

COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS DE
ESCRITURA DE HISTORIA CLÍNICA
ELECTRÓNICA

TESIS DOCTORAL
JUAN MANUEL ROMÁN BELMONTE

Directores

Profesor Dr. D. Antonio Álvarez Badillo
Dra. Dña. Hortensia de la Corte Rodríguez

COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS DE ESCRITURA DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

TESIS DOCTORAL

JUAN MANUEL ROMÁN BELMONTE

Licenciado en Medicina

Directores

Profesor Dr. D. Antonio Álvarez Badillo

Dra. Dña. Hortensia de la Corte Rodríguez

Universidad Complutense de Madrid

Facultad de Medicina

Departamento de Medicina Física y

Rehabilitación

2015



DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y DE REHABILITACIÓN. HIDROLOGÍA MÉDICA
FACULTAD DE MEDICINA
Universidad Complutense de Madrid
Ciudad Universitaria s/n. 28040 Madrid
Teléfono 91 394 1518 Fax 91 394 1516

ANTONIO ÁLVAREZ BADILLO, PROFESOR TITULAR DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN. HIDROLOGÍA MÉDICA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, Y HORTENSIA DE LA CORTE RODRÍGUEZ FACULTATIVO ESPECIALISTA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO "LA PAZ",

INFORMAN que Don **JUAN MANUEL ROMÁN BELMONTE**, ha realizado bajo nuestra supervisión el trabajo titulado: ***"COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS DE INTRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN EN LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA"***. En este trabajo se han establecido unos objetivos reales que han sido alcanzados tras un riguroso proceder metodológico al verificar y conformar la comparación entre dos sistemas distintos de acceso a la información clínica, para que constituya un instrumento que aportará indudables beneficios tanto en la valoración clínica como en la evaluación y seguimiento de los pacientes de los Servicios de Rehabilitación. Por todo ello, se entiende que reúne los requisitos exigibles a una Tesis Doctoral para que pueda ser presentada y defendida públicamente para optar al Grado de Doctor por esta Universidad.

Madrid, veintiocho de Septiembre de dos mil quince

a mi familia

MIS MÁS SINCEROS AGRADECIMIENTOS

- Al **Profesor Doctor Álvarez Badillo**, por su dirección y paciencia para la realización de esta tesis.
- A la **Doctora De la Corte Rodríguez**, por sus consejos y guía. Por haber dado una estructura a este trabajo y hacer sencillo lo difícil.
- Al **Profesor Doctor Rodríguez Merchán**, por su apoyo y motivación para realizar este estudio. Por su ejemplo.
- A **Javier Sáez de la Fuente**, por su inestimable ayuda en el análisis estadístico. Por regalarme un tiempo del que no disponía.
- A mis **padres**, por su cariño incondicional. Por insistirme siempre en hacer lo correcto.
- A mi **hermano**, por abrirme camino en la vida.
- A mis **amigos**, por estar siempre ahí.
- A todos los **compañeros** con los que comparto esta maravillosa profesión.
- A los **pacientes**, con la esperanza de mejorar su salud.

Prólogo

La historia clínica electrónica se ha convertido actualmente en el estándar de documentación clínica. Se ha pasado de un modelo de historia clínica en papel a un sistema de registro electrónico con el fin de adaptar las ventajas que brindan las nuevas tecnologías a la profesión médica.

Los hospitales, no sólo a nivel nacional, sino también en otros países, están utilizando cada vez más los sistemas de documentación clínica electrónica por sus grandes ventajas de tipo clínico y administrativo. Sin embargo, los médicos y demás profesionales que usan estos sistemas no siempre aceptan con agrado los sistemas de registro electrónico disponibles en sus centros.

La presión asistencial sigue siendo muy elevada en los diferentes niveles asistenciales en los que tienen que trabajar los médicos. Realizar el proceso de documentación clínica con los sistemas electrónicos presentes en los diferentes hospitales puede conllevar una carga de trabajo adicional, que complica aún más la difícil labor asistencial que deben realizar los diferentes profesionales sanitarios.

Además de las dudas sobre la eficiencia, existe una preocupación en la comunidad médica sobre aspectos de los sistemas de documentación clínica electrónica relacionados con la seguridad, la calidad de la información contenida en ellos y el papel del paciente en este nuevo entorno de asistencia en el que el ordenador tiene un papel tan influyente. Estas dudas dificultan la adopción de los sistemas de registro de salud electrónico por parte de los profesionales sanitarios.

Las dificultades a las que se enfrentan los profesionales a la hora de poder documentar de la mejor forma posible los problemas clínicos de los pacientes, han motivado la realización de este estudio. Es necesario facilitar la introducción de la información clínica durante el proceso de registro electrónico a los médicos que realizan la asistencia. Para ello se deben crear sistemas de documentación electrónica capaces de facilitar el trabajo de los diferentes profesionales sanitarios y que dispongan de la flexibilidad necesaria para hacer frente a la complejidad médica, social y personal que implica atender a un paciente.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	19
ABSTRACT	23
1. IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN EN EL ÁMBITO SANITARIO	29
1.1 INFORMÁTICA SANITARIA: GENERALIDADES Y CONCEPTO	32
1.2. ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA	33
1.3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS REGISTROS CLÍNICOS	38
1.4. HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA (HCE)	41
1.4.1. Aspectos conceptuales de la HCE	42
1.4.2. Uso juicioso de la HCE	46
1.4.3. Papel del paciente en la HCE	46
1.4.4. Estudiantes e HCE	53
1.4.5. Satisfacción de los profesionales con el uso de la HCE	54
1.4.6. Interoperabilidad de los sistemas de HCE	57
1.5. ASPECTOS PARTICULARES DE LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA (DCE)	58
1.5.1. Diferencias de la HCE con la historia en papel	58
1.5.2. ¿Resultan útiles los sistemas de DCE?	60
1.5.3. Papel de las terminologías de interfaz clínico en los sistemas de DCE	64
1.5.4. Sistemas departamentales en los sistemas de DCE	70
1.5.5. Sistemas de recordatorios asistidos por ordenador en DCE	74
1.5.6. Integración del correo electrónico con sistemas de DCE	75
1.5.7. Sistemas complementarios a la DCE: repositorios de datos	77
1.6. TIPOS DE DATOS EN LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA	79
1.6.1 Datos no estructurados	81
1.6.2. Datos estructurados	82
1.6.3. Datos combinados	85

	Página
1.6.4. Datos semiestructurados	86
1.7. INTRODUCCIÓN DE LOS DATOS EN LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA	87
1.7.1. Aspectos generales	88
1.7.2. Introducción de datos mediante texto narrativo libre	93
1.7.3. Introducción de datos mediante plantillas de texto	94
1.7.4. Introducción de datos clínicos usando interfaces de introducción estructurada de texto	98
1.7.5. Introducción de datos clínicos mediante sistemas de reconocimiento automático de dictado	101
1.7.6. Introducción de datos clínicos a través de documentos manuscritos y posteriormente escaneados	107
1.7.7. ¿Qué son las notas clínicas híbridas?	108
1.7.8. Aspectos relacionados con la necesidad de corregir los datos introducidos en los sistemas de DCE	109
1.7.9. Introducción de los datos clínicos por parte de los pacientes	110
1.8. ANÁLISIS DE LOS DATOS CONTENIDOS EN LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA	111
1.8.1. Aspectos generales	111
1.8.2. Recuperación de los datos contenidos en formato narrativo libre por los médicos durante la asistencia clínica	115
1.8.3. Papel de la redundancia de los datos contenidos en los sistemas de DCE	119
1.8.4. Relevancia de los sistemas de procesamiento de lenguaje natural en el proceso DCE	123
1.8.5. Metadatos ¿qué son y qué papel desempeñan en los sistemas de documentación clínica electrónica?	128
1.9. REPRESENTACIÓN DE LOS DATOS CONTENIDOS EN LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA	129
1.9.1. Aspectos generales.	130
1.9.2. Representación de los datos como texto narrativo libre	131
1.9.3. Representación de los datos a través de pictogramas:	133

	Página
visualización de conceptos en medicina	133
1.9.4. Representación de los datos mediante su visualización como líneas temporales	134
2. APLICABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA (DCE)	137
2.1. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DCE	139
2.2. BENEFICIOS Y CONTROVERSIAS DE LOS SISTEMAS DE DCE	149
2.2.1. Beneficios	149
2.2.2. Controversias	156
2.3. SEGURIDAD EN LOS REGISTROS ELECTRÓNICOS EN SALUD	160
2.3.1. Papel de la firma verificada como elemento de seguridad	160
2.3.2. Desidentificación y anonimización de la información contenida en los sistemas de DCE	161
2.4. EVIDENCIA EN DCE	165
2.5. HORIZONTE DE FUTURO DE LA DCE	166
2.5.1. ¿Qué es <i>Big Data</i> ?	167
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	171
3.1. HIPÓTESIS PRIMARIA	173
3.2. HIPÓTESIS SECUNDARIAS	173
3.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	174
4. MATERIAL Y MÉTODO	175
4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO	177
4.2. PACIENTES	178
4.3. MÉTODO DE OBTENCIÓN DE LOS DATOS	180
4.3.1. Método de creación de los formularios	180
4.3.2. Variables que se han recogido en el presente estudio	197
4.4. MÉTODO DE VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS	209
4.4.1. Valoración de la efectividad de una aplicación para gestionar macros y plantillas en la creación de formularios	209

	Página
4.4.2. Influencia de las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes en el proceso de DCE	210
4.5. MÉTODOS ESTADÍSTICOS UTILIZADOS EN EL ANÁLISIS DE LOS DATOS	210
4.5.1. Estadística descriptiva	210
4.5.2. Estadística analítica	210
4.6. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES	212
5. RESULTADOS	213
5.1. DESCRIPTIVOS DE LOS FORMULARIOS Y SEGMENTOS DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA	215
5.1.1. Características de los formularios	216
5.1.2. Características del segmento de anamnesis	217
5.1.3. Características del segmento de exploración física	219
5.1.4. Características de los segmentos de recomendaciones	220
5.2. COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD EN LA CREACIÓN DE FORMULARIOS Y SEGMENTOS CLÍNICOS DE UNA APLICACIÓN PARA GESTIONAR MACROS Y PLANTILLAS FRENTE AL TEXTO NARRATIVO LIBRE	222
5.2.1. Comparación de los tiempos de realización de los formularios y segmentos	223
5.2.2. Comparación de las propiedades bibliométricas de los formularios y segmentos	231
5.3. COMPARACIÓN DE LOS CORPUS DE FORMULARIOS DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA GENERADOS CON UNA APLICACIÓN PARA GESTIONAR MACROS Y PLANTILLAS FRENTE AL TEXTO NARRATIVO LIBRE	245
5.3.1. Número de formas (<i>types</i>).	246
5.3.2. Número de palabras (<i>tokens</i>)	247
5.3.3. <i>Type-token ratio (ttr)</i>	248
5.3.4. Número de párrafos	249

	Página
5.4. INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS DE LOS PACIENTES EN EL PROCESO DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA.	250
5.4.1. Descripción de características clínicas y demográficas	251
5.4.2. Análisis multivariante del tiempo de realización del formulario y de los segmentos	257
5.4.3. Análisis multivariante de la diferencia en el número de líneas dentro de las propiedades bibliométricas de los distintos formularios y segmentos	265
5.4.4. Análisis multivariante de la diferencia en el número de palabras dentro de las propiedades bibliométricas en el segmento de recomendaciones	272
6. DISCUSIÓN	275
7. CONCLUSIONES	249
8. BIBLIOGRAFÍA	255

RESUMEN

COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS DE ESCRITURA DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

Introducción: La historia clínica electrónica se ha convertido actualmente en el elemento fundamental de los sistemas de documentación clínica. Con el paso de los años se han producido grandes avances en las tecnologías de los sistemas de información electrónica que han mejorado la capacidad de almacenamiento, de procesamiento y de representación de la información clínica. Sin embargo, uno de los principales problemas de registro electrónico sigue siendo mejorar la eficiencia de estos sistemas a la hora de introducir los datos de salud de los pacientes. Este trabajo pretende comparar la eficiencia de estos sistemas en la gestión diaria de una consulta monográfica de Suelo Pélvico en un Servicio de Medicina Física y Rehabilitación.

Objetivos: Los objetivos de este estudio son los siguientes. 1) Comparar la eficiencia en el proceso de documentación clínica electrónica de dos sistemas de escritura: un sistema que introduce los datos mediante una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) y otro sistema que lo hace mediante texto narrativo libre (grupo NL). 2) Describir los parámetros morfológicos y sintácticos de los documentos clínicos (formularios y segmentos) generados a través de los dos grupos de documentación, el grupo MP y el grupo NL. 3) Describir las propiedades bibliométricas de dos corpus clínicos (conjunto ordenado de documentos y datos) generados a partir de los documentos del grupo MP y del grupo NL. 4) Evaluar si determinadas variables demográficas y clínicas de los pacientes pueden influir en el tiempo necesario para realizar una historia clínica electrónica en una consulta monográfica de Rehabilitación de Suelo Pélvico, o si pueden hacer variar las características de los formularios y segmentos clínicos generados durante la misma.

Material y Método: El estudio que se plantea es un ensayo clínico aleatorizado prospectivo a simple ciego. Se ha diseñado un estudio comparativo entre dos sistemas de documentación clínica electrónica, enfrentando los 46 formularios del grupo MP con los 48 formularios del grupo NL. Cada uno de los formularios considerados está compuesto por 3 segmentos: anamnesis, exploración física y recomendaciones, que también han sido analizados de manera individual. Además se ha analizado las diferencias de dos corpus: un corpus elaborado con la suma de los formularios del grupo MP y otro corpus creado a partir de la suma de los formularios del grupo NL. Por último, se ha realizado un análisis multivariante para valorar la influencia de las características demográficas y clínicas en las variables tiempo de realización y número de líneas de los distintos formularios y segmentos. Se ha obtenido un modelo predictivo de las diferencias obtenidas en las variables analizadas entre los dos grupos de nuestro estudio.

Resultados: El tiempo fue la variable que registró mayor diferencia entre los dos grupos, mostrando un ahorro en la creación de los formularios en el grupo MP de 159 segundos (51,5%) frente al grupo NL. Respecto a los segmentos, el grupo MP ahorró 91,2 segundos (50,6%) en anamnesis, 49,4 segundos (48,7%) en exploración y 18,5 segundos (67,8%) en recomendaciones. Todos estos resultados fueron estadísticamente significativos. Los documentos clínicos del grupo MP tuvieron más líneas que los del grupo NL. Los formularios del grupo MP tuvieron 9,8 líneas más de media (45,8%). En cuanto a los segmentos, el de anamnesis tuvo 5,8 líneas más de media (54,7%), el de exploración física tuvo una media de 3,2 líneas más (40%) y el de recomendaciones tuvo 0,7 líneas más de media (25%). Estas diferencias registradas fueron estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Existieron también diferencias en el número de palabras a favor del grupo MP. Los formularios de dicho grupo tuvieron 7,6 palabras más de media (4,33%). Respecto al análisis de los segmentos, el único que tuvo más palabras de media en el grupo MP fue recomendaciones, donde se registraron 2,6 palabras más de media (15%). En los otros dos segmentos, anamnesis y exploración física, el grupo MP tuvo menos palabras de media, diferencia fue de 8,1 palabras (7,75%) en anamnesis y de 2,1 palabras (3,9%) en exploración física. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Los documentos clínicos que se generaron en el grupo MP tuvieron más caracteres sin espacios que los generados en el grupo NL. Los formularios del primer grupo tuvieron 25,2 caracteres sin espacios más de media (2,6%). El segmento en el que se registró una mayor diferencia fue recomendaciones, con 11,7 (11,8%) caracteres más de media, seguido del de exploración, con 11,1 caracteres más (3,5%) y el de anamnesis, con 2,4 caracteres más (0,42%). Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Asimismo los documentos clínicos del grupo MP tuvieron más caracteres con espacios respecto al grupo NL. Los formularios del grupo MP tuvieron 17,4 caracteres con espacios más de media (1,56%). El segmento con mayor diferencia fue recomendaciones, con 19 caracteres

con espacios más (17,2%), seguido del segmento de exploración con 6,1 caracteres más (1,73%). El segmento con menor diferencia fue anamnesis, con una media de 3,6 caracteres con espacios de diferencia (0,55%), en este caso en contra del grupo MP. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. El corpus del grupo MP tuvo 420 formas (palabras distintas) frente a las 663 del generado en el grupo NL. Esto supuso una diferencia de 243 formas a favor del grupo NL (36,65%). El corpus del grupo MP tuvo 8793 palabras y el corpus del grupo NL tuvo 9433. Esto supuso una diferencia de 640 palabras (6,8%) a favor del corpus del grupo NL. El TTR (*type-token ratio*) es una razón que permite valorar la complejidad de lectura de un texto escrito y por tanto, su legibilidad. Cuánto menor es el TTR más sencillo resulta leer el documento que se analiza. En este estudio el corpus del grupo MP tuvo un TTR de 4,776 y el del grupo NL fue de 7,023. El corpus del grupo MP constó de 1417 párrafos frente a los 944 párrafos del corpus del grupo NL. Esto supuso una diferencia de 473 párrafos (50,1%) a favor del corpus del grupo MP. Respecto al análisis multivariante, a la hora de predecir diferencias en el tiempo de realización y número de líneas de los formularios y segmentos, al utilizar una aplicación para gestionar macros y plantillas frente a la introducción de los datos en texto narrativo libre, el aspecto demográfico y clínico más importante fue el diagnóstico del tipo de incontinencia (presentar una incontinencia urinaria de esfuerzo, incontinencia urinaria mixta, incontinencia anal) y el haber sido sometido a una intervención quirúrgica previa. Los datos demográficos y clínicos menos importantes, para predecir diferencias en tiempo entre los grupos, fueron la edad y la presencia de dolor pélvico.

Discusión: Existe una extensa bibliografía sobre historia clínica electrónica debido a gran actualidad, y las dificultades que tienen los médicos a la hora de introducir la información en este sistema han sido publicadas en varios trabajos. Sin embargo, existen pocos estudios que hayan medido con precisión la eficiencia entre distintos métodos de

escritura de historia clínica electrónica. El presente trabajo demuestra que usar una aplicación para gestionar macros y plantillas mejora la eficiencia de la documentación clínica generada y aumenta su estructuración, así como mejora su legibilidad, comparado con el texto narrativo libre.

Conclusiones: El uso de una aplicación para gestionar macros y plantillas disminuye el tiempo necesario para realizar documentos clínicos electrónicos en comparación con el texto narrativo libre, por lo que fue más eficiente. La utilización de una aplicación para gestionar macros y plantillas produjo documentos clínicos electrónicos más estructurados que cuando estos documentos se crearon mediante texto narrativo libre. La cantidad de información contenida en los documentos clínicos electrónicos generados con una aplicación para gestionar macros y plantillas fue similar a la que se obtuvo cuando los documentos clínicos electrónicos fueron realizados mediante texto narrativo libre. Los documentos clínicos generados a través de una aplicación para gestionar macros y plantillas fueron menos complejos y por tanto, más fácilmente legibles, que los obtenidos mediante texto narrativo libre. Ciertas características demográficas y clínicas de los pacientes influyeron en la eficiencia y estructuración de los documentos generados con una aplicación para gestionar macros y plantillas, las cuales pueden ser utilizadas con fines predictivos.

ABSTRACT

COMPARISON OF TWO METHODS TO WRITE THE ELECTRONIC MEDICAL RECORD

Introduction: Electronic medical records has now become the cornerstone of clinical documentation systems. Over the years there have been major advances in the technologies of electronic information systems which have improved storage, processing and representation of clinical information. However, one of the main problems of electronic record remains to improve the efficiency of these systems when entering the data of patients' health. This paper aims to compare the efficiency of these systems in daily management of a monographic pelvic floor Unit in a Physical Medicine and Rehabilitation Service.

Objectives: The objectives of this study are described below. 1) Compare the efficiency in the process of electronic medical documentation of two writing systems: a system that enters the data through an application that manage macros and templates (group MP) and another system that use free narrative text (group NL). 2) Describe the morphological and syntactic parameters of clinical documents (forms and segments) generated through the two sets of documents, the MP group and the NL group. 3) Describe the bibliometric properties of two clinical corpus (ordered set of documents and data) generated from the MP group documents and NL group. 4) Evaluate whether certain demographic and clinical variables of patients can influence the time required to perform an electronic medical record in a specialized Rehabilitation of the pelvic floor unit, or if they can vary the characteristics of the forms and generated clinical segments during the same.

Materials and Method: The study presented is a prospective randomized single-blind. We have designed a comparative study between two systems of electronic medical documentation, facing the MP group 46 forms with

the 48 forms of NL group. Each of the forms considered consists of 3 segments: history, physical examination and recommendations, which have also been analyzed individually. We also report two corpus differences: a corpus made from the sum of the MP group forms and another corpus created from the sum of the NL group forms. Finally, we have conducted a multivariate analysis to assess the influence of demographic and clinical characteristics at the time of completion and number of lines of the various forms and segments. It has been obtained a predictive model of the differences obtained in the analyzed variables between the two groups in our study.

Results: The time was the variable that showed major difference between the two groups, showing savings in the creation of forms in the MP group of 159 seconds (51.5%) against the NL group. Regarding the segments, the MP group saved 91.2 seconds (50.6%) in anamnesis, 49.4 seconds (48.7%) in exploration and 18.5 seconds (67.8%) in recommendations. All these results were statistically significant. Clinical documents in MP group had more lines than in NL group. Group MP forms had 9.8 average lines more than NL group (45.8%). As segments, the anamnesis had 5.8 more average lines (54.7%), the physical examination had an average of 3.2 more lines (40%) and recommendations had 0.7 average lines more (25%). This differences were statistically significant ($p < 0.05$). There were also differences in the number of words in favor of the MP group. The forms of this group had 7.6 more words on average (4.33%). Regarding the analysis of the segments, the only one that had more words on average in the MP group was recommendations, where 2.6 words more than half (15%) were recorded. In the other two segments, history and physical examination, the MP group had fewer words on average, difference was 8.1 words (7.75%) in anamnesis and 2.1 words (3.9%) in physical examination. These differences were not statistically significant. Clinical documents were generated in the MP group had more characters without spaces that those generated in the NL group. The forms of the MP group had 25.2 characters without spaces more (2.6%). The segment that

registered a greater difference was recommendations, with 11.7 (11.8%) average characters more, followed by exploration, with 11.1 more average characters (3.5%) and anamnesis, with 2.4 characters (0.42%) more. These differences were not statistically significant. Also clinical documents MP group had more characters with spaces regarding the NL group. The group MP forms had 17.4 characters with spaces more (1.56%). The segment with greater difference was recommendations, with 19 characters with spaces more (17.2%), followed by exploration segment with 6.1 (1.73%) more characters. The segment with the smallest difference was history, averaging 3.6 characters with spaces more(0.55%), in this case against the MP group. These differences were not statistically significant. The corpus of the MP group had 420 forms (different words) versus 663 generated in the NL group. This represented a difference of 243 forms in favor of NL group (36.65%). The corpus of the MP group had 8793 words and the body of NL group had 9433. This represented a difference of 640 words (6.8%) in favor of the corpus of the NL group. The TTR (type-token ratio) is a ratio which evaluates the complexity of reading a written text and therefore its readability. The lower the TTR the easier to read the document under review. In this study the corpus of the MP group had a TTR NL 4,776 and the NL group had a 7,023 TTR. The MP group corpus consisted of 1417 compared with 944 paragraphs paragraphs corpus of NL group. This represented a difference of paragraphs of 473 (50.1%) in favor of MP group corpus. Regarding the multivariate analysis in predicting differences in execution time and number of lines and forms segments, using an application to manage macros and templates against the introduction of data by free narrative text, the most important aspect was the clinical diagnosis of the incontinence (stress urinary incontinence, mixed urinary incontinence, anal incontinence) and to have been subject to prior surgery. Age and pelvic pain were less important in predicting differences between the groups.

Discussion: There are a lot of published papers about electronic medical records because it's a current issue, and the difficulties that doctors suffer

when entering information in this system have been reported. However, few studies have accurately measured the efficiency between different writing methods in electronic health record. This work shows that using an application to manage macros and templates improves efficiency of clinical documentation generated and increases its structure, improving its readability, compared with free narrative.

Conclusions: To use an application to manage macros and templates reduces the time needed to create electronic clinical documents compared with the free narrative text, so it is more efficient. The use of an application to manage macros and templates produces more structured electronic clinical documents compared with the free narrative text. The amount of information contained in electronic health records generated by an application to manage macros and templates is similar to that obtained when electronic health records are made using free narrative text. Clinical documents generated by an application to manage macros and templates are less complex and therefore more easily readable, than when created with free narrative text. There are demographic and clinical patient characteristics that influence the efficiency and structure of the documents generated by an application to manage macros and templates that can be used for predictive purposes.

1. IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN EN EL ÁMBITO SANITARIO

IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN EN EL ÁMBITO SANITARIO

La documentación clínica electrónica abarca todo el proceso de registro electrónico de la salud de los pacientes. No solo hace referencia a la introducción de la información clínica electrónica de interés, sino también a su almacenamiento, análisis y representación, así como todos sus aspectos relacionados.

Los sistemas de registro electrónico no solo implican a los médicos, sino que resultan de vital interés para todos los profesionales de la salud. Pero además también hay que destacar el papel que el paciente puede jugar en sus propios registros electrónicos de salud, así como la perspectiva de los estudiantes, los cuales por su estado incipiente de formación, arrojan una visión de particular interés.

Muchos de los problemas importantes que sigue teniendo el registro de la información clínica en la historia electrónica tienen que ver con uno de estos tres puntos:

- 1) Facilitar la entrada de datos
- 2) Mejorar la comprensión de los datos

- 3) Facilitar la presentación de los datos para poder ser usados en la práctica médica diaria

En esta sección se va a mostrar una completa de todo el proceso de documentación clínica electrónica. El principal motivo de ofrecer una visión global es que es imposible considerar un aspecto del registro electrónico de la salud de forma aislada, ya que todos los aspectos de la documentación electrónica se encuentran relacionados entre sí, hasta el punto que se pueden considerar un mismo elemento.

1.1 INFORMÁTICA SANITARIA: GENERALIDADES Y CONCEPTO

El mundo de las tecnologías de la información evoluciona con rapidez, sin embargo la aplicación de estos cambios en Medicina ha sido tradicionalmente lenta. (1)

La informática sanitaria es una disciplina emergente que parece tener reservado un papel importante en el desarrollo del proceso asistencial en su conjunto. (2) Los informáticos clínicos mejoran la salud de los individuos y de las poblaciones. Su labor consiste en analizar, diseñar, implementar y evaluar sistemas de información y de comunicación. Además tratan de mejorar los cuidados a los pacientes y fortalecer la relación médico paciente. (3)

Las funciones fundamentales de la informática sanitaria (4) pueden resumirse en cuatro:

- 1) Valorar las necesidades de información y conocimiento que precisan los profesionales de la salud y los propios pacientes.
- 2) Parametrizar, evaluar y refinar el proceso asistencial.

- 3) Desarrollar, implementar y ajustar los sistemas de soporte a las decisiones clínicas.
- 4) Liderar o participar en el suministro, adaptación, desarrollo, implementación, manejo, evaluación y continua mejora de los sistemas de información clínica.

De esta forma, son tres las esferas de actividad que agrupa la informática sanitaria: asistencia clínica, sistema de salud (estructuras y procesos) y la tecnología de información y de comunicación (figura 1).



Figura 1. Esferas de actividad de la informática sanitaria

La informática sanitaria por tanto es una disciplina híbrida, que parte de conceptos biomédicos clásicos pero que también hace uso de otros elementos provenientes de los sistemas de información y de la ciencia

informática. No lo hace de forma teórica o de manera conceptual, sino con una finalidad eminentemente práctica. Una parte que es fundamental en la informática sanitaria es el asesoramiento a los clínicos en el desarrollo de su labor asistencial. Se trata tanto de ayudar en la creación o elección del sistema de información asistencial, como de formar a los clínicos en su funcionamiento antes de implementarlo, ayudar en su puesta en marcha y posteriormente evaluar la efectividad de dicho sistema para hacer frente a las necesidades del proceso asistencial.

Un aspecto que es interesante reseñar es que la informática sanitaria no solo se mueve en términos de *hardware* y *software*. Los sistemas de información también están integrados por personas, procesos concretos y aspectos regionales y locales que deben ser tenidos en cuenta.

Conjugar todos estos elementos tan diversos de forma adecuada para conseguir mejoras en la salud no es sencillo. El estudio científico serio y la experimentación extensa son indispensables para lograr avances en este ámbito, al igual que ocurre en cualquier otra rama de la ciencia. Sin embargo, no es sencillo lograr que las organizaciones sanitarias adopten los cambios propuestos. Es necesario entender las necesidades de los profesionales de la salud y de los pacientes y conjugarlas con los objetivos estratégicos marcados por las líneas directivas. Eso es algo que sólo se puede realizar a través de fomentar la colaboración y la participación de todos los actores implicados.

La informática sanitaria por tanto aporta profesionales con una formación seria y especializada, que cubren un nicho necesario dentro de una actividad tan compleja como es la médica. No parece serio ni sensato encargarle este cometido al denominado médico *nerd*, tal y como se ha llegado a recomendar por parte de Silver, el cual ha llegado a afirmar "sinceramente es una gran ventaja para la práctica médica, tanto el tiempo como en dinero, si un miembro de la plantilla tiene

todas las habilidades necesarias para mantener el sistema el funcionamiento en caso de problemas, para enseñar a los usuarios menos experimentados lo que necesita aprender para hacer las actualizaciones y el mantenimiento habitual. Esta persona puede ser un médico al que le gustan los ordenadores y la tecnología...” (5)

Por otro lado, la informática biomédica entra de lleno en el terreno de la Medicina traslacional, que incluye en su dominio todo el espectro de la Medicina, desde la biología molecular más básica, pasando por la asistencia clínica y la investigación, hasta la salud pública. Son 4 los aspectos de especial relación entre las disciplinas de la informática biomédica y la Medicina traslacional: (6)

- 1) Bioinformática.
- 2) Informática de la imagen.
- 3) Informática clínica.
- 4) Informática de la salud pública.

Al igual que ocurre con la informática médica, el objetivo último de la Medicina traslacional es el desarrollo de nuevos tratamientos para mejorar la salud. Para desarrollar esos tratamientos hay que dar una serie de pasos para poder adoptar las innovaciones que se desarrollan en la medicina experimental. Se deben superar unas barreras traslacionales que se encuentran en diferentes niveles (T1, T2 y T3), y que corresponden a los obstáculos a superar desde el laboratorio a la cabecera del paciente (T1), de la cabecera a la comunidad (T2) y de la comunidad al desarrollo de políticas de salud (T3). Superar estas barreras implica que deben ser validadas clínicamente de forma suficiente en trabajos científicos adecuados.

La informática clínica se enfoca en dos campos que si bien están relacionados, tienen distintas necesidades. (7) Por un lado se centra en el paciente y por otro lado se centra en el conocimiento. Al igual que

ocurre con la Medicina traslacional, es transdisciplinar, y pretende acelerar el proceso de llevar las innovaciones a la práctica a través de la coordinación de los diferentes profesionales situados a lo largo de todo el espectro biomédico.

La informática sanitaria en España no tiene, en el momento actual, un reconocimiento académico ni formativo específico. Sin embargo, es probable que la situación de esta disciplina cambie con el paso de los años, llegando a reconocerse una necesidad de capacitación específica.

1.2. ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

La documentación clínica es una parte vital de la Medicina moderna. No sólo es beneficiosa para la atención individual de cada paciente, sino también para la práctica médica de forma global y a largo plazo. Además de facilitar la síntesis de la información clínica de un paciente, también puede mejorar el razonamiento médico y optimizar la coordinación y el trabajo en equipo.

Se define documentación clínica como el proceso de creación un registro de texto que refleje y contenga la interacción producida entre médico y paciente durante un encuentro crítico. (8) Los documentos clínicos que se producen son múltiples y variados: notas evolutivas, informes de alta, recomendaciones de tratamiento... Los médicos no sólo producen documentos clínicos con fines asistenciales, sino que en muchas ocasiones tienen que realizar estos documentos a efectos administrativos, médico-legales o científicos.

La historia clínica electrónica está redefiniendo el proceso de documentación clínica, de modo que actualmente se habla de

documentación clínica electrónica haciendo referencia al conjunto de documentos clínicos electrónicos generados principalmente a través de los sistemas de historia clínica electrónica.

Es habitual que los clínicos valoren más la flexibilidad y la eficiencia que los gestores, para los cuales lo más importante es la estructura y la estandarización, ya que les permite interpretar y reutilizar los datos registrados.

En el proceso de documentación clínica es fundamental asegurar la expresividad. Esta se define como el grado de adecuación entre las impresiones, nivel de preocupación e incertidumbre de médico y paciente con las de unos posibles revisores de la nota clínica. La expresividad no depende de la longitud de la nota, sino de que contenga el contenido apropiado.

Los médicos utilizan la expresividad para mostrar:

- 1) La idiosincrasia lingüística del paciente.
- 2) Su nivel de preocupación.
- 3) Reflejar su competencia técnica.
- 4) Hacer constar el grado de incertidumbre clínica.
- 5) Señalar aquellos aspectos del caso clínico que lo hace único y lo distingue de otros similares.

El grado de expresividad puede variar en función del tipo de nota clínica que se escriba, si bien su valor real no es bien conocido.

Dado que el atributo de la expresividad se asocia con el texto narrativo, se han hecho intentos de desarrollar sistemas de recogida de datos de forma codificada que posteriormente sean transformados en texto narrativo para facilitar la lectura por los humanos. Estas iniciativas sin embargo no han llegado a imponerse.

Un aspecto que es importante destacar es que el tipo de método de documentación elegido por el clínico puede alterar el equilibrio entre la expresividad y la estructura de la nota resultante. Esto es muy importante ya que puede alterar por completo el flujo de trabajo, influir el proceso de recogida de la información clínica y determinar de qué forma la información médica va a ser incorporada en la historia electrónica de cara a su posterior análisis.

1.3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS REGISTROS CLÍNICOS

La historia clínica electrónica surge como una evolución de los registros en papel. La forma y el contenido de las notas clínicas están interrelacionados, de forma tal que ambos ejercen una poderosa influencia mutua. Es más, muy probablemente tanto la estructura de los registros como la información contenida en ellos, determina en gran medida la forma en que se desarrolla el pensamiento clínico. (9)

Los órganos de gobierno de los hospitales inicialmente establecieron reglas para la creación de registros clínicos si bien estos no dejaban de ser bastante rudimentarios. (10) Sería a mediados del siglo XIX cuando varios hospitales ya dispondrían de archivos que documentaban la asistencia prestada a los pacientes. Esos registros, al igual que ocurre hoy día, eran reflejo del estado de la ciencia médica, los medios disponibles y la propia cultura de la sociedad de la época. Posteriormente, a finales del siglo XIX, los médicos comenzaron a llevar un registro de los datos de sus pacientes. Ya entonces existían plantillas para organizar y exponer los datos clínicos de los pacientes, si bien podían resultar confusas. (11)

Al igual que ocurre con la historia clínica electrónica, los primeros registros médicos en papel tenían una finalidad fundamentalmente administrativa. Eran registros tabulados donde figuraban los ingresos y

las altas de los pacientes para poder justificar los gastos de forma adecuada. Posteriormente se comenzó a llevar un registro de los casos clínicos de mayor interés científico para poder emplearlos en la enseñanza de los estudiantes de Medicina. (12)

Un cuarto de siglo después se empezó a llevar el registro sistemático de todos los casos atendidos. Estaban escritos de forma retrospectiva, en un estilo narrativo completamente libre, y no existía ningún criterio de organización de las diferentes entradas más allá de la fecha de registro.

A principios de 1860 los casos clínicos fueron ganando en complejidad de elaboración. Empezaron a reflejar procesos de pensamiento clínico, al igual que ocurre hoy día, y a mostrar no solo la información clínica positiva, sino también la negativa. Tan solo 6 años después, en 1866, apareció el primer registro gráfico de signos vitales a mano, con la temperatura, el pulso y el tipo de respiración. Una decena de años más tarde, se comenzaron a identificar las notas clínicas por diagnóstico (no estandarizados) en lugar de hacerlo por la sintomatología presente.

El final de siglo marcaría una completa reestructuración de los registros clínicos. Se empezó a organizar la información en tablas y mediante el empleo de gráficos, prescindiendo casi por completo de la estructura narrativa. Los médicos dejaron de resumir los ingresos de los pacientes, de esta forma, los facultativos siguieron registrando sus observaciones en los registros, pero no su pensamiento clínico.

El comienzo del siglo XX marcó la llegada de otros cambios. Se empezó a utilizar la nomenclatura diagnóstica para proporcionar una uniformidad en el vocabulario, en lugar de la presentación habitual, en la quedaba a criterio personal de cada médico. Se comenzaron a organizar los casos por series clasificados por el diagnóstico.

Comenzaron a surgir numerosas normas para la creación de registros a la cabecera del paciente, donde se describía el papel de las enfermeras, los médicos, la creación de registros de información común entre pacientes, incluso el tipo de tinta a utilizar. Comenzaron a surgir registros específicos para cada tipo de prueba, tales como clínica, radiología... de forma tal que creció la complejidad de los mismos, llegando a resultar difíciles de manejar. La entrada de datos de los médicos generalmente se limitaba a notas de procedimientos y observaciones, tales como exámenes físicos.

Los médicos no tardaron mucho tiempo en romper todas esas cadenas. Empezaron a escribir notas entre las distintas columnas y sobre las anotaciones de las enfermeras. El informe de alta evolucionó desde las palabras a frases completas hasta llegar a figurar en una hoja de registro propia. En el año 1922, los médicos ya escribían especulaciones clínicas. Un año después en el espacio reservado para documentar el examen físico, comenzaron a aparecer notas evolutivas, junto con informes de alta manuscritos. Desde ese momento ya se puede afirmar que los médicos documentaban sus hallazgos y opiniones, a pesar de la imposición formal que se había tratado de realizar.

Los primeros intentos de automatización de los registros clínicos se iniciaron en 1936 en la Clínica Mayo, (13) con la introducción de una serie de tarjetas derivadas de las historias clínicas. La necesidad de estandarización y de creación de unas estructuras comunes se hizo patente y en 1952, se desarrolla el primer registro médico bien estructurado y procesable por ordenador (*machine-readable*). Resulta llamativo que este primer registro se produjo en el área de la dermatología, si bien no se estandarizó para el resto de disciplinas médicas.

La solución que se propuso para el problema de estandarización fue la construcción de un conjunto mínimo de datos para todos los pacientes atendidos en un hospital junto con unos datos adicionales determinados para cada especialidad médica. En un principio, la función de este conjunto mínimo de datos era proporcionar una visión global de los pacientes atendidos en un departamento concreto del hospital. Posteriormente para poder enlazar todos los ingresos de un paciente a lo largo de un periodo de tiempo, surgió el concepto del número de identificación del paciente, que pasó a ser de obligada cumplimentación (década de 1960).

Sería en esta misma década cuando surgió en Boston, en el Hospital General de Massachusetts, el sistema COSTAR, probablemente el primer sistema de registro electrónico tal y como se conoce hoy día. (14)

1.4. HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

El elemento fundamental de todo el sistema de documentación clínica electrónica es la historia clínica electrónica. Sin embargo, no es la historia clínica electrónica la que por sí misma influye en la seguridad, calidad y eficiencia del proceso de documentación clínica. Son las prácticas que surgen a través del uso de esa tecnología las que realmente van a producir un impacto sustancial en la asistencia clínica. (15) Por eso es necesario modificar el modelo conceptual de realización de notas clínicas, e incluir en dicho procedimiento de forma habitual la interacción, la construcción conjunta del conocimiento y la participación activa de las distintas instancias que comparten la responsabilidad del paciente. (16)

1.4.1. ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

Un registro electrónico de salud se define por parte de la *Healthcare Information and Management Systems Society* (HIMSS) como un registro electrónico longitudinal con datos de salud de los pacientes que es generado a través de uno o más encuentros clínicos. *Electronic health record. Available from: http://www.himss.org/ASP/topics_ehr.asp [last accessed 13 Nov 2012].*

En muchos casos los términos registro electrónico de salud e historia clínica electrónica se usan de forma indistinta, haciendo referencia a cualquier registro electrónico longitudinal de tipo asistencial (17). Sin embargo, para algunos autores historia clínica electrónica hace referencia a un registro usado en el ámbito de una consulta o clínica privada, mientras que el concepto de registro electrónico de salud, posee como matiz que los datos que se registran puedan ser usados por distintas organizaciones u hospitales, y en general, que esos datos de salud de los pacientes pueden ser accesibles por diferentes profesionales y conservados a lo largo del tiempo. Asimismo el concepto de registro electrónico implica una mejor integración con todo el espectro de la labor asistencial, desde la prevención primaria hasta el manejo de las enfermedades crónicas. (18)

Uno de los aspectos llamativos de los registros electrónicos de salud es que todos requieren de una etiqueta identificativa (mediante un código alfanumérico de algún tipo) para distinguirlo de otros registros. Esto no ocurría cuando la historia clínica se registraba en papel, en cuyo caso se podía realizar el encuentro clínico sin necesidad de etiquetar el documento clínico resultante, aunque lo facilitase. (19)

Dos de los principales motivos por los que se ha suscitado tanto interés en la historia clínica electrónica son el mayor reconocimiento del

coste que supone el error médico, y el aumento siempre creciente del gasto que implica la atención médica moderna. Desde una óptica puramente administrativa, parece necesario el cambio del formato de historia en papel al formato de historia clínica electrónica. De hecho los usos iniciales de la historia clínica electrónica estaban claramente focalizados en aspectos económicos y administrativos. (20)

La gran cantidad de historias electrónicas existentes a nivel mundial hace que exista una gran variedad en los datos que se registran, se analizan, y se representan en las mismas. Esto puede suponer un problema a la hora de considerar la validez externa de estos registros. (21)

Típicamente una historia clínica electrónica consta de los siguientes componentes: (22)

- 1) Lista de problemas o diagnósticos.
- 2) Formulario para reseñar el tratamiento.
- 3) Historial de consumos medicamentosos previos.
- 4) Referencia al estilo de vida (consumo de tabaco, alcohol...).
- 5) Exploración física.
- 6) Formulario de pruebas y resultados de laboratorio.
- 7) Historial de procedimientos a los que el paciente ha sido sometido.
- 8) Historia familiar.

La historia clínica ideal debe permitir a sus usuarios crear notas clínicas precisas, detalladas y útiles. Algunas de las características que han sido citadas para mejorar el diseño de una historia electrónica son: (23)

- a) Disponer de campos para ser cumplimentados mediante escritura narrativa libre.
- b) Disponer de campos que permitan el uso de un interfaz gráfico (entorno visual que permite la comunicación con un ordenador) para introducir información.

- c) Integrarse con programas de reconocimiento de voz.
- d) Permitir personalizar los campos y los distintos apartados de historia.
- e) Hacer un uso adecuado de los campos obligatorios, ya que pueden mejorar la calidad de la documentación clínica pero también puede suponer una carga de trabajo adicional a los clínicos que deben completarlos.
- f) Permitir que los pacientes puedan introducir información de forma directa por ellos mismos.
- g) Facilitar la prescripción de los tratamientos.
- h) Permitir documentar que un apartado de la historia es normal, que no existen hallazgos patológicos, tan sólo con un "*clic*".
- i) Permitir transferir la información clínica del paciente a otros sistemas electrónicos que puedan ser utilizados por otros especialistas en otras organizaciones.
- j) Generar de forma automática recordatorios que faciliten al clínico el seguimiento del paciente.

Para algunos autores la historia médica electrónica debe ser fiel a las observaciones de los médicos, al proceso de toma de decisiones clínicas y al diálogo con el paciente, lo cual implica peticiones, derivaciones, opiniones y sus correspondientes respuestas. Esto quiere decir que debe reflejar fielmente el pensamiento de los médicos, lo cual no necesariamente tiene que ser lo mismo que la realidad clínica del paciente. (24)

Se han establecido una serie de recomendaciones acerca de las funcionalidades que debe soportar la historia clínica electrónica: (25)

- 1) La información clínica de los pacientes debe estar disponible electrónicamente a través de todo el sistema de salud, desde la primera llamada telefónica al servicio de urgencias, pasando por la hospitalización y el ámbito ambulatorio. Todos los informes clínicos que se generen deben estar disponibles para todos los profesionales

de la salud con independencia del ámbito en el que desarrollen su función. El estudio realizado por Desroches et al ha revelado que un 17% de los médicos que ejercen su actividad en consultas ambulatorias utilizan algún tipo de registro electrónico, pero tan solo un 4% tiene acceso a una historia clínica electrónica plenamente funcional. (26)

- 2) La información debe ser accesible a lo largo de toda la geografía donde sea necesaria su consulta y utilización, es decir, facilitar lo que se ha venido en llamar la regionalización de la asistencia. Eso incluye los hospitales terciarios, los centros de salud, los centros de radiodiagnóstico y las farmacias; sin importar que su financiación sea pública o privada ni su ubicación. Es necesario el esfuerzo de todos los implicados para evitar la pérdida de información durante el proceso asistencial, ya que puede desembocar en errores médicos y efectos adversos. (27)
- 3) Las tecnologías colaborativas basadas en la red deben ser empleadas para facilitar la atención al paciente y su acceso oportuno a los distintos especialistas que participan en su asistencia. En especial la llamada *web 2.0* podría tener un papel para mejorar la educación para la salud, (28) así como la comunicación científica. (29)
- 4) Se debe adoptar el registro personal de salud como una forma de mejorar la asistencia a los pacientes. Tradicionalmente las historias clínicas y, en general, toda la información médica, se ha utilizado de forma hospitalaria o ambulatoria, pero siempre bajo el control de los profesionales de la salud. Para algunos autores, como Halamka et al, es evidente que permitir a los pacientes el acceso completo a sus datos clínicos tiene pocos, si es que tiene alguno, efectos adversos y sin embargo podría tener muchos beneficios potenciales. (30)
- 5) Se deben emplear tanto la telemedicina (el uso de medios audiovisuales para realizar consultas médicas más o menos especializadas) en la asistencia en puntos geográficos remotos o mal comunicados, o en pacientes con dificultades de movilidad. La

telemedicina se lleva empleando durante décadas en la práctica con buenos resultados y parece claro que se debe fomentar su generalización. (31)

1.4.2. USO JUICIOSO DE LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

El concepto del uso juicioso (32) se ha convertido en un término de moda en la informática sanitaria. Lo que indica es que la mejor asistencia no se consigue simplemente con utilizar la historia clínica electrónica e incorporar la tecnología, sino aumentando la interoperabilidad y facilitando la toma de decisiones clínicas durante la asistencia. Es un concepto que implica a todos los profesionales sanitarios, que dispone de su propia terminología estandarizada (Sistema Omaha), y que se sustenta sobre cinco pilares fundamentales:

- 1) Mejorar la calidad, seguridad, eficiencia y equidad de la asistencia.
- 2) Implicar a los pacientes y a sus familias.
- 3) Mejorar la coordinación asistencial.
- 4) Mejorar la salud pública.
- 5) Asegurar la privacidad y la seguridad.

El uso juicioso de la historia clínica electrónica está centrado en el paciente, y pretende asegurar un flujo de información útil, eficiente y constante. Este concepto poco a poco comienza a introducirse en las universidades (33), no sólo en las facultades de Medicina, sino también en otras titulaciones sanitarias como Enfermería.

1.4.3. PAPEL DEL PACIENTE EN LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

Pese a que se ha señalado que las discrepancias entre las perspectivas de pacientes y profesionales de la salud puede ser un obstáculo en la implementación de los registros electrónicos, es

llamativo la poca participación que los pacientes han tenido en el diseño de las diferentes historias clínicas electrónicas. (34)

Existen pocos estudios que tengan en cuenta el impacto que la utilización del sistema de historia electrónico en una consulta médica tiene sobre la satisfacción de los pacientes y sobre la relación médico paciente. La satisfacción de los pacientes es algo que hoy día preocupa mucho a las organizaciones sanitarias y a los médicos que les atienden. Por tanto, los parámetros que permiten medir esto tienen un gran interés tanto para los facultativos como para los directivos de las organizaciones que prestan la asistencia.

En la bibliografía sí que se han publicado algunas iniciativas que han puesto de manifiesto los beneficios de la implicación de los pacientes en el desarrollo de la historia electrónica. Aplicaciones tales como la historia personal de salud están marcando un camino que en un futuro puede llevar al uso compartido por médico y paciente de determinados repositorios de información clínica. Una de sus principales desventajas es que los datos que contienen actualmente no pueden ser verificados ni para su validez ni para su integridad. Esto crea un problema importante a la hora de compartir esta información, ya que los destinatarios de estos datos no pueden confiar en ellos, por lo que en muchos casos no pueden ser utilizados para un uso clínico.

Una de las posibles innovaciones que puede suponer el uso de las tecnologías de historia electrónica consiste en que el médico permita al paciente leer y compartir sus notas clínicas e incluso que este redacte parte de ellas. Delbanco et al han realizado un trabajo (35) que profundiza en este tipo de estrategias. Los autores de dicho trabajo se plantean tres hipótesis principales:

- 1) La gran mayoría de los pacientes quieren tener acceso a sus notas clínicas, y aquellos que lo hacen se implican más en el cuidado de su salud.
- 2) Una estrategia de notas clínicas en colaboración con el paciente supone poco esfuerzo adicional en la carga de trabajo del médico.
- 3) Si se prueba una estrategia de este tipo, la gran mayoría de médicos y pacientes estarían interesados en incorporarla a su práctica clínica habitual.

Los resultados del estudio de Delbanco et al parecen confirmar sus hipótesis. El 93% de los médicos que comenzaron (105 de los 113 iniciales) el estudio completaron el mismo. Por parte de los pacientes lo completaron el 85% (19.371 pacientes). La gran mayoría de los médicos (88%) que participaron en el estudio afirmaron que hacer que las notas clínicas estuvieran disponibles para los pacientes vía *online* fue una buena idea. Incluso preguntados sobre la posibilidad de que los mismos pacientes pudiesen añadir comentarios a las notas clínicas de los médicos, tres de cada cinco pacientes y casi un tercio de los médicos estuvieron de acuerdo de que probablemente fuese una práctica a implantar en el futuro.

Respecto a los pacientes que participaron en el estudio de Delbanco et al, el 99% manifestaron su deseo de que se establezca esta práctica como habitual. Dentro de los beneficios que los pacientes percibieron con esta práctica destacan: mejoría del sentido de control, mayor entendimiento de sus problemas médicos, mejor comprensión de sus planes de tratamiento y mejor preparación para consultas futuras. Muchos de los pacientes llegaron a afirmar que gracias a esta práctica estaban mucho mejor predispuestos a cumplir los programas terapéuticos prescritos. Incluso, en contra de lo que algunos médicos pudieran pensar, muy pocos pacientes se quejaron de sentirse confundidos, preocupados u ofendidos por lo que habían leído.

Desde el punto de vista de la práctica clínica, este tipo de estrategia tuvo poco impacto en el trabajo diario de los médicos y sus equipos. No se detectaron cambios en el tráfico de los correos electrónicos cruzados con pacientes. Además las características de la documentación clínica generada no cambiaron de forma significativa, pese a saber el médico que el paciente iba a poder tener acceso libre a la misma.

En esta línea de trabajo, una de las iniciativas que está surgiendo con fuerza es la creación de portales *web* o la incorporación de aplicaciones comerciales dentro de las páginas *web* de las organizaciones sanitarias. Estos sistemas permitirían una comunicación sencilla, rápida y segura mediante su integración con el correo electrónico, ya que podría incluir procedimientos de autenticación. Además este sistema de mensajería por *web*, potencialmente, se podría integrar de forma directa con la historia clínica electrónica, tanto para compartir documentos clínicos entre médicos y profesionales como para facilitar la introducción de información por parte los pacientes. Incluso este tipo de sistemas basados en la utilización de la red podrían integrarse con unas herramientas de plantillas que ayudasen a dar un formato a la información clínica que mejorase la calidad de la misma.

(36)

Otro aspecto que causa preocupación es la influencia que ejerce el uso de los ordenadores durante la consulta médica en la comunicación médico-paciente. La comunicación con el paciente se piensa que es el instrumento disponible por el médico más poderoso, reconocible y versátil. De hecho, hoy día se acepta que esta relación médico-paciente es el elemento más importante de la consulta con el médico, con importantes consecuencias para la satisfacción del paciente, adherencia a los tratamientos prescritos, resolución de posibles conflictos e influencia en los resultados clínicos.

En los días en los que se comenzaron a ver los primeros ordenadores en las consultas médicas, las computadoras se utilizaban como una especie de "caja mágica" para darle mayor credibilidad a las afirmaciones de los médicos: los médicos miraban a la pantalla o la señalaban antes de hacer afirmaciones médicas importantes. Esta práctica hoy día no se hace, sin embargo el ordenador se emplea como una forma de comunicación no verbal para facilitar los cambios en los temas de conversación, variar el ritmo de la entrevista o como forma indirecta de indicar al paciente en la consulta se ha terminado.

Se han señalado efectos tanto positivos como negativos de la historia clínica electrónica a la hora de facilitar el intercambio de información médica durante la entrevista del médico al paciente. (37)

1) Efectos positivos:

- Los médicos que utilizan la historia electrónica tienen mayor facilidad para comprobar y clarificar información pertinente durante la entrevista, por lo que disponen de más tiempo para animar a los pacientes a hacer preguntas.
- El uso del ordenador en la consulta se ha relacionado positivamente con la educación sanitaria y los distintos regímenes terapéuticos.
- Aquellos pacientes que son atendidos por médicos que utilizan los sistemas electrónicos de información refieren que notan mayor familiaridad por parte de los clínicos hacia ellos, y que comprenden mejor las decisiones que toman los médicos.

2) Efectos negativos:

- Los médicos que utilizan el ordenador en la consulta se arriesgan a realizar una entrevista menos humana, limitándose a un saludo mínimo para posteriormente dedicar casi toda su atención a mirar a la pantalla y teclear.
- La falta de contacto visual durante la entrevista, motivada por el abuso de mirar la pantalla por el médico, puede disminuir el *rapport*

(sintonía emocional) de la entrevista. Se ha señalado el tiempo que se invierte mirando la pantalla por parte de los médicos es inversamente proporcional a la implicación de los médicos por los aspectos sociales y emocionales del paciente. (38)

Un dominio adecuado de las tecnologías de la información puede mejorar la relación médico-paciente. Tanto el uso de la historia electrónica como la comunicación con el paciente requieren que el médico mantenga la concentración y la atención en una sola tarea, por lo que, tener que dividir su atención en organizar dos tareas a la vez, podría ser poco recomendable.

Una habilidad que los médicos consideran crítica para poder usar una historia clínica electrónica durante la consulta es la capacidad de teclear de forma rápida y sin necesidad de mirar a la pantalla. Por otro lado, la familiaridad que el médico tenga con el sistema informático y la facilidad que tenga para utilizarlo van a determinar la capacidad de desarrollar una adecuada relación médico-paciente. (38)

La organización espacial del entorno computarizado también afecta la capacidad de los médicos para utilizar de forma efectiva la historia clínica electrónica. Aspectos tales como la posición del monitor o la posibilidad de girar la pantalla para mostrar información al paciente, pueden facilitar la comunicación.

A la hora de desarrollar una entrevista clínica en un entorno computarizado, existen tres patrones de comportamiento clásicos por parte de los médicos: (38)

1) Estilo centrado en la información

Se caracteriza porque el médico se concentra en todos los aspectos de recopilar la información y procesarla. Muchas veces estos médicos tienen poca afinidad con los pacientes, ya que se encuentran

completamente implicados en el proceso de documentación clínica. No suelen mantener contacto visual con el paciente y no le permiten mirar información en la pantalla.

2) Estilo controlador

Estos médicos tienen mucho interés en separar perfectamente los aspectos relacionados con la entrevista al paciente de los relacionados con el uso del ordenador. Por tanto van alternando su atención entre el paciente y el ordenador en intervalos definidos. Estos médicos muchas veces le indican al paciente los cambios de su atención mediante lenguaje no verbal, como puede ser girar el cuerpo o apartar la mirada.

3) Estilo interpersonal

Este estilo se caracteriza porque el médico mantiene casi toda la atención en el paciente. Suelen ser los que invierten menos tiempo en introducir los datos del paciente en el ordenador y habitualmente no suelen utilizar la historia electrónica antes de que empiece la visita.

Para conseguir una buena relación médico-paciente, Ventres et al han recomendado diez consejos para usar de forma efectiva la historia clínica electrónica: (39)

- 1) Usar monitores de ordenador móviles
- 2) Aprender a teclear de manera adecuada
- 3) Supeditar el teclear a las necesidades del paciente
- 4) Reservar el uso de plantillas (estructuradas) para el proceso de documentación
- 5) Separar aquellos aspectos relacionados con el mantenimiento del sistema de la visita médica propiamente dicha
- 6) Empezar con lo que preocupa al paciente
- 7) Informar al paciente de lo que se está haciendo mientras se hace.
- 8) Señalar a la pantalla
- 9) Fomentar la participación del paciente en la construcción de su historia

10) Mirar al paciente

La historia clínica electrónica tiene un gran potencial para mejorar muchos aspectos de la asistencia a los pacientes que no son sólo los relacionados con la documentación. Uno de estos aspectos puede ser la capacidad que tiene el médico para transmitir información a los pacientes.

Por otro lado se puede afirmar que cuando el destinatario de información clínica es el paciente, quizás la mejor forma de presentarla sea en prosa natural, aunque esta prosa se tenga que generar de forma automatizada desde un repositorio de datos codificados. (40)

1.4.4. ESTUDIANTES E HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

No existen muchos estudios que hayan identificado las opiniones y experiencias de los estudiantes con el uso de los sistemas de historia clínica electrónica, si bien es un tema que reviste un gran interés por la perspectiva única de estos debida a su situación incipiente dentro de la formación médica.

En algunos trabajos se ha documentado que los estudiantes consideran que una de las principales ventajas de la historia electrónica es el hecho de que sea más legible que los registros en papel. Los estudiantes opinan que con los registros electrónicos es más sencillo acceder y compartir la información con el *staff*; sin embargo, a la hora de poder compartirla con otros usuarios, suele resultar mucho más práctico imprimir la información de la historia electrónica. (41)

Muchos estudiantes opinan que existen médicos muy cualificados que sin embargo han tenido muchas dificultades para adaptarse a los sistemas electrónicos. En este sentido la experiencia previa por parte del personal con los ordenadores, se ha identificado como uno de los

principales indicadores para tener una actitud positiva hacia la historia electrónica.

Uno de los principales problemas que encuentran los estudiantes es el número insuficiente de ordenadores para ser usados por todo el personal, algo que además influye en la actitud de los usuarios hacia la tecnología.

Un aspecto que los estudiantes consideran de interés es valorar la posibilidad de tener ordenadores portátiles para poder ser utilizados a la cabecera de los pacientes. Esta sería una iniciativa que facilitaría la labor de documentación electrónica en diferentes ámbitos.

1.4.5. SATISFACCIÓN DE LOS PROFESIONALES CON EL USO DE LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA.

La satisfacción surge como resultado de un proceso en el que un individuo compara los resultados de una experiencia vivida con las expectativas que tenía acerca de esa experiencia. Siguiendo con este razonamiento se puede afirmar que las expectativas de un individuo se confirman cuando un producto funciona como se espera, se ven incumplidas de forma negativa cuando el producto se comporta peor de lo que se esperaba, y positivamente cuando el producto se comporta mejor que lo que se esperaba.

En el contexto de la adopción de un sistema técnico de información sanitario, la satisfacción de los médicos que lo utilizan incluye:

- a) La satisfacción con el nivel de automatización para determinadas tareas que proporciona una tecnología completa.
- b) La relación entre usar un sistema de información tecnológico y el grado de satisfacción profesional.

Resulta curioso observar que los grupos de médicos con mayor experiencia con los sistemas informáticos son aquellos que suelen estar menos satisfechos con el uso de la historia clínica electrónica. Aunque se han barajado varias explicaciones para esto, probablemente se deba a que los usuarios con mayor familiaridad con un sistema también son aquellos que tienen las mayores expectativas con su uso. (42)

Estudiar la satisfacción de los médicos es importante (43) por varias razones. En primer lugar la satisfacción del usuario con las tecnologías de la información puede influir en la forma en la que estas tecnologías son usadas. Cuando un médico se encuentra satisfecho con una tecnología, ejerce una influencia sobre otros colegas, lo que puede hacer que esta tecnología se difunda y se acepte con mayor velocidad. Además la satisfacción de los médicos con su práctica profesional se ha asociado con importantes aspectos clínicos como calidad de la asistencia o hábitos de prescripción. (44) Por otro lado cuando las tecnologías de los sistemas de información mejoran la asistencia a los pacientes, los niveles de satisfacción de los pacientes pueden aumentar, lo que puede producir a su vez el incremento de la satisfacción del médico con su actividad profesional.

Según Rosenbloom et al (45) existen cuatro factores que son los principales responsables de la satisfacción de los clínicos con sus herramientas de documentación:

1) Eficiencia en tiempo.

2) Disponibilidad/ accesibilidad. A su vez la accesibilidad tiene tres componentes fundamentales:

- Capacidad de usar la herramienta de documentación durante o inmediatamente después de la consulta con el paciente.
- Capacidad de acceder a otros documentos para poder revisar su información antes de crear la nueva nota clínica

- Integración con otras fuentes de información que puedan ser relevantes para la asistencia al paciente.

Uno de los grandes problemas que tiene la historia clínica electrónica es que al componerse de muchos documentos clínicos, en ocasiones puede ser más difícil localizar una información de interés que cuando ésta se encuentra en el formato papel. En este sentido puede resultar interesante usar herramientas que, de forma automatizada, permitan resaltar determinada información que se considere relevante, o introducir llamadas de atención mediante títulos o encabezados a secciones de especial interés.

3) Expresividad

La expresividad se define como el carácter narrativo de un texto presente en un documento clínico. La facilidad de comunicación que implica el disponer de texto narrativo en la historia puede pesar más que los beneficios que pueda aportar una colección ordenada de datos codificados fácilmente explotables.

4) Calidad

La calidad de un documento tiene que ver con su legibilidad, su precisión, lo completo de la información que contiene y con su adherencia a los estándares de documentación.

La relación del médico con el sistema de historia electrónica que utiliza está directamente relacionado con la satisfacción general que un médico siente en su ejercicio profesional. Así los médicos que están satisfechos con el nivel de computarización en su práctica clínica tienen una mayor probabilidad de sentirse satisfechos en su profesión como médicos.

1.4.6. INTEROPERABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

La interoperabilidad hace referencia a la capacidad de dos sistemas de intercambiar información y de utilizar esta información compartida para su beneficio mutuo. La interoperabilidad entre las distintas historias clínicas electrónicas y otros servicios relacionados se puede conseguir cuando todos ellos comparten aspectos como mensajes comunes, estructuras de datos o significados de conceptos clínicos. Por tanto es necesario un entorno que permita la interoperabilidad entre la historia clínica electrónica y otros servicios y herramientas. (46)

Hoy día existen diferentes estándares avanzados y arquitecturas para representar y permitir la comunicación entre diferentes registros electrónicos de salud (47), tales como HL7, OpenEHR y el estándar CENENV13606. Cada uno de ellos define en su propio modelo de información y maneja esta información de forma distinta. Esto supone que las distintas organizaciones clínicas pueden emplear diferentes sistemas de información que pueden variar, en gran medida, la forma de trabajar con los registros de salud.

Los médicos en muchas ocasiones deben coordinar equipos multidisciplinares compuestos por diferentes profesionales como terapeutas o enfermeras. Con el fin de determinar las posibilidades de coordinación de la asistencia al paciente con este equipo de trabajo, resulta interesante conocer el uso que estos profesionales realizan de las tecnologías de la información. En este aspecto se ha publicado en el año 2009 en Bélgica, (48) que más de un 90% de los fisioterapeutas belgas tiene ordenador, pero tan sólo un 30% usan sistemas sanitarios electrónicos certificados. Esto tiene un valor importante, ya que no se debe olvidar que para mejorar la interoperabilidad de cualquier herramienta electrónica se debe implicar a todos los profesionales que participan en su uso. Cualquier iniciativa que se tome de forma aislada

y descoordinada conducirá a un modelo de registro electrónico disperso y solitario.

1.5. ASPECTOS PARTICULARES DE LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

En esta sección se van a exponer algunas características específicas de los sistemas de documentación clínica electrónica que los diferencian de otros sistemas de registro clínico, así como algunos aspectos de especial interés con su utilización.

1.5.1. DIFERENCIAS DE LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA CON LA HISTORIA CLÍNICA EN PAPEL

Las notas en papel y las notas electrónicas no son iguales. En líneas generales se puede decir que las notas electrónicas son más difíciles de hacer, de leer y de comprender que sus homólogas en papel (49). Además las notas electrónicas tienden a ser mucho más largas y redundantes. (50)

Las diferencias fundamentales entre los sistemas de historia clínica en papel y en formato electrónico pueden verse en la siguiente tabla tomada de Gillies et al. (Tabla 1) (51)

Tabla 1. Diferencias entre historia clínica en papel e historia clínica electrónica.

Función	Historia clínica en papel	Historia clínica electrónica
Disponibilidad	Un solo lugar	Múltiples puntos de acceso
Coste	Al menos 500 dólares por paciente	Mínimo a nivel individual
Seguridad	Baja	Alta
Control por el usuario	Baja	Alto
Datos	Difíciles de explotar	Fáciles de extraer
Durabilidad	Baja	Alta
Duplicación de notas	Si	No (se pueden registrar)
Duplicación de pruebas	Si	Rara vez
Trazabilidad	No	Si
Libertad del documentador	Buena	Restringida
Interacción con el paciente	Nula	Completa (hasta lo establecido)

Cuando se realiza de forma aislada, una única tarea puede ser más sencilla de realizar con el uso de bolígrafo y papel que mediante un sistema de registro electrónico. Sin embargo, cuando la historia electrónica ya está cargada y lista para usarse, muchas tareas se facilitan cuando se comparan con el sistema tradicional. (52)

Una de las principales ventajas que se le supone a la historia clínica electrónica, es la de poder medir parámetros en los documentos clínicos que serían imposibles de obtener solamente con la revisión manual de documentos en papel. (53)

1.5.2. ¿RESULTAN FÁCILES DE USAR Y ÚTILES LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA?

La facilidad de uso de un sistema informático se ha definido como lo útil, práctico y satisfactorio que un sistema es para que sus usuarios puedan lograr sus objetivos laborales elegidos, a través de la realización de una serie de pasos programados. (54)

Esta facilidad de uso viene determinada por la presencia y relación entre dos factores: (54)

- 1) Complejidad intrínseca: hace referencia a una actuación real en un trabajo concreto. Se puede evaluar midiendo la capacidad de ese sistema para facilitar el desarrollo de esa labor.
- 2) Complejidad extrínseca: hace referencia a las dificultades que los usuarios de un sistema deben superar para poder desarrollar la tarea que se proponen, y se puede valorar determinando la utilidad del sistema.

Para valorar lo amigable que resulta la experiencia la experiencia de uso de un determinado sistema existen evaluaciones de tipo profesional

como el análisis heurístico (incorporando estrategias experimentales o de ensayo y error); también se puede evaluar mediante la valoración directa por parte de sus usuarios (55); y finalmente se puede estimar a través de la satisfacción de uso pulsando las opiniones de los distintos usuarios a través de encuestas. (56). Incluso se pueden combinar varios sistemas de evaluación para obtener resultados más completos. (57)

Otra cuestión interesante es saber es si los sistemas de documentación clínica electrónica son realmente útiles. En realidad, las razones por las que los clínicos prefieren una historia electrónica sobre otra son complejas, y no siempre se deben a la utilidad de las mismas. Casi siempre suelen incluir aspectos relacionados con el liderazgo, experiencia previa, formación y financiación. Uno de los factores que predicen con más fuerza que un sistema se adopte rápidamente y con éxito es la utilidad del mismo. Esto es algo que tradicionalmente no ha sido valorado con la suficiente importancia por parte de los desarrolladores de sistemas sanitarios electrónicos. (58)

En un estudio (59) que analizó todas las afirmaciones acerca de los problemas de utilidad de una aplicación y a través de una estrategia de comparación y refinamiento, se propusieron un total de doce categorías heurísticas de evaluación:

- 1) Consistencia: la jerarquía, agrupamiento, dependencias y niveles de significación se muestran de forma visual y sistemática mediante una apariencia característica, pistas visuales, disposición espacial, formato del texto y colores predeterminados. El comportamiento de los controles es predecible. El lenguaje utilizado para los comandos, etiquetas y advertencias está estandarizado.

- 2) Transparencia: el estado actual es aparente y los posibles estados que se pueden adoptar en un futuro pueden predecirse. Se indican los efectos de las acciones, sus cierres y sus fallos.

3) Control: se pueden interrumpir y reanudar las tareas y se permite el desarrollo de tareas de forma no lineal o en paralelo. Se permite el acceso directo a datos a través de distintos niveles de jerarquía, como recuperación de estados no deseados y la posibilidad de revertir acciones.

4) Cognición: se evita un contenido de información no relevante o de excesiva densidad. Existen formatos de representación que favorecen la interpretación sin ambigüedades. Se reduce el esfuerzo cognitivo para realizar búsquedas aprovechando un diseño minimalista. El modelo conceptual se corresponde al contexto y entorno de trabajo.

5) Contexto: los términos, etiquetas, símbolos e iconos tienen sentido y no son ambiguos. Existen alertas y recordatorios que llaman la atención para distinguir entre aspectos generales o específicos del paciente.

6) Terminología: el lenguaje médico que se emplea es entendido por todos los usuarios en todos los contextos y es compatible con variaciones locales y terminologías establecidas.

7) Biomédica: el conocimiento médico utilizado es actual, preciso y refleja los estándares y las guías establecidas.

8) Seguridad: se facilitan las combinaciones complejas en la prescripción de los medicamentos (dosis, frecuencias, unidades y duración) mediante el uso de un formato de lenguaje apropiado. Se reducen las omisiones y se previenen los errores para evitar que se propaguen por el sistema.

9) Personalización: las diferentes vistas, filtros, disposición de la pantalla, organización y opciones se mantienen entre las distintas secciones y se pueden definir de forma individual o en función del rol del usuario.

10) Fallos: los fallos son mínimos y no comprometen la seguridad ni provocan que se puedan perder datos.

11) Velocidad: existe una mínima latencia en las cargas de la pantalla y una alta velocidad percibida por los usuarios para poder desarrollar las tareas.

12) Flujo de trabajo: la navegación, la entrada de datos y la recuperación de los mismos no impide la realización de tareas clínicas ni interrumpe el flujo de trabajo en el entorno.

Se han descrito tres estrategias fundamentales para valorar la utilidad de una aplicación sanitaria (59): mediante un buzón específico de correo electrónico, mediante encuesta o mediante estudios de utilidad. Ninguno de estos tres métodos describe mejor que otros todos los problemas de utilidad, sino que cada uno de ellos ofrece ventajas para realizar una evaluación con una perspectiva diferente de diseño y desarrollo.

Los estudios de utilidad que realizan los expertos suelen servir de guía conceptual así como para señalar los cambios necesarios a realizar en los flujos de trabajo de las organizaciones. Por contra las respuestas que se obtienen de forma directa de los usuarios clínicos, ya sea a través de los correos electrónicos o a través de encuestas, suelen incidir más sobre aspectos técnicos, biomédicos, terminológicos y problemas relacionados con el control.

Existe un concepto que resulta de gran interés a la hora de poder valorar la utilidad de una historia clínica electrónica: el análisis jerárquico de tareas. Éste permite definir las tareas complejas en una jerarquía de objetivos y subobjetivos, con la idea de poder determinar de qué forma los usuarios desarrollan las tareas en la historia electrónica. (60) Dentro de esta metodología se debe definir una ruta óptima dentro de la historia clínica electrónica para realizar una tarea. Una vez definida, se mide el tiempo que tarda en realizar esa tarea un usuario experto que no comete errores, con lo que se puede calcular el "tiempo de desarrollo experto" (*Expert Performance Time*). Existen herramientas de software de código abierto como *CogTool* que permiten, a través del análisis de una serie de capturas de pantallas de una ruta determinada de una aplicación, predecir el rendimiento

mediante un análisis de niveles de pulsación de teclas (*Keystroke level model*). En ese modelo se especifican una serie de operadores físicos (pulsación de teclas para escribir un diagnóstico) y de operadores de ratón (hacer doble clic en un icono). Además en ese modelo se pueden incorporar operadores mentales como es el proceso de buscar un determinado elemento de un menú para poder seleccionarlo. Tanto los operadores físicos como mentales tienen unos tiempos predeterminados que permiten realizar cálculos productivos del rendimiento de un determinado sistema haciendo que *CogTool* genere un modelo que permite obtener el tiempo de desarrollo experto. Este sistema ha sido utilizado en la bibliografía para obtener los rendimientos de sistemas de historia clínica electrónica para la realización de determinadas tareas. (61)

La evidencia de que es necesario mejorar la utilidad de la historia electrónica tal y cómo se está empleando hoy día es enorme. Esto representa un enorme desafío para los informáticos implicados en su desarrollo. (62) Por este motivo existe un gran interés por parte de las organizaciones y agencias médicas y de investigación en mejorar los sistemas de información clínica utilizados. No obstante hay que puntualizar que casi todo el trabajo de desarrollo sobre historia clínica electrónica se ha realizado con datos de adultos. Los trabajos específicos que se han desarrollado sobre población pediátrica son escasos. (63)

1.5.3. PAPEL DE LAS TERMINOLOGÍAS DE INTERFAZ CLÍNICO EN LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

Las terminologías de interfaz clínico se definen como una colección sistemática de frases o términos relativos a la salud, que permiten a los clínicos introducir información relacionada con el paciente en los programas de ordenador (64). Las terminologías de interfaz también facilitan obtener información del paciente almacenada en el ordenador a

los clínicos en un formato fácilmente legible. De esta forma servirían de enlace entre los datos narrativos libres utilizados por los profesionales de la salud y los elementos clínicos codificados que son utilizados por sistemas de computación específicos. Estas terminologías generalmente están compuestas por un amplio conjunto de frases sencillas y flexibles, que se muestran mediante interfaces gráficos o de texto, a través de programas de ordenador específicos. En este sentido cabe destacar que las terminologías clínicas se han utilizado para generar listas de problemas, facilitar el proceso de documentación clínica en la historia electrónica, generar texto, integrar herramientas de ayuda a la toma de decisiones, así como realizar programas de diagnóstico específico.

No cabe duda de que un elemento importante a la hora de poder implementar con éxito una historia clínica electrónica son las terminologías de interfaz. Esto es debido a que estas terminologías permiten la traducción del lenguaje que emplea el clínico, habitualmente natural, en representaciones más estructuradas que son necesarias para ser procesadas por programas específicos.

Al igual que ocurre con todos los tipos de terminologías, las de interfaz clínico contienen organizaciones jerárquicas así como representaciones de los enlaces entre los diferentes conceptos, tal como ocurre por ejemplo en "es un tipo de" para definir la relación existente entre "rehabilitación del suelo pélvico" y "medicina física y rehabilitación".

Resulta interesante destacar que no existe una sola terminología que haya sido aceptada como el estándar para representación de los conceptos clínicos. De hecho, las organizaciones y las personas utilizan determinadas terminologías o componentes de las mismas para cubrir sus necesidades concretas. Esto ocurre porque por un lado estas terminologías tienen que dar cobertura a toda la información clínica del

paciente y por otro lado cumplir unos criterios concretos como terminologías de referencia.

Dentro de las terminologías clínicas más importantes tenemos: (64)

- 1) SNOMED CT (*Sytematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms*) diseñada para permitir el intercambio, la agregación y el análisis de la información médica de los pacientes.
- 2) LOINC (*Logical Observation Identifiers Names and Codes*) utilizada para representar resultados de pruebas individuales de laboratorio.
- 3) UMLS (*Unified Medical Language System*) desarrollada por la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos para fusionar múltiples terminologías a través de un tesauro propio.

Las terminologías clínicas fueron inicialmente creadas y mantenidas en papel, ya que fueron diseñadas fundamentalmente para clasificar las enfermedades en función de su etiología, sus manifestaciones clínicas y sus relaciones entre ellas. Sin embargo el número y el tamaño de las terminologías clínicas disponibles ha aumentado de forma exponencial a lo largo del tiempo, fundamentalmente, como consecuencia de tres aspectos: (64)

- 1) La cantidad de información contenida y relacionada con la práctica clínica ha aumentado considerablemente, al incrementarse la profundidad del conocimiento que se tiene en diferentes campos como son la genética o la fisiopatología.
- 2) La evolución de la tecnología ha hecho surgir sistemas computarizados que son capaces de manejar las complejidades inherentes a la representación, almacenamiento, acceso y mantenimiento del conocimiento. Esto ha permitido una revolución en las terminologías clínicas que no hubiese sido posible si hubiesen continuado existiendo en los sistemas de almacenamiento en papel.

- 3) El interés para usar las terminologías clínicas ha aumentado. Hoy día no sólo se utilizan para realizar clasificaciones de diagnóstico, sino que también incluyen representaciones de conocimientos clínicos, almacenamiento de datos, minería de datos, así como ayuda a la toma de decisiones y al proceso de documentación clínica.

Se ha recomendado que las tecnologías clínicas tengan una cobertura completa de un campo específico a través de una serie de conceptos formalmente definidos. (64) En este aspecto se ha señalado que las terminologías deben tener un propósito y campo de actuación concreto, así como facilitar las normas de mapeo relacionadas con sus funciones. De esta forma además se podrían diseñar herramientas más específicas para poder evaluar la calidad con la que la tecnología desarrollar su función. Eso quiere decir que es posible que en un futuro los profesionales utilicen diferentes tecnologías en función del aspecto del paciente que se quiera tratar: una terminología clínica para construir una lista de problemas clínicos o una terminología administrativa para gestionar un aspecto del cobro.

Para conseguir la cobertura completa en un campo de conocimiento completo, los desarrolladores de las terminologías utilizan dos estrategias a la hora de generar nuevos conceptos: (65)

- 1) Pre-coordinación (también llamada enumeración).

Con este sistema los desarrolladores modelan los distintos conceptos de la terminología de forma apriorística con diferentes niveles de detalle, habitualmente tomados de conceptos que utilizan los clínicos en el día a día. Por ejemplo términos como "dolor torácico" o más concretos como "dolor torácico opresivo".

2) Post-coordinación

Con esta estrategia los conceptos complejos de la terminología se construyen a partir de ejes casi independientes que contienen otros conceptos más sencillos, denominados conceptos atómicos. Por ejemplo para construir el concepto de "dolor torácico" se combina el concepto atómico de "dolor" con el concepto atómico de "torácico". A través de la combinación de diferentes conceptos atómicos se pueden construir nuevos conceptos con un mayor nivel de detalle.

Para algunos autores las terminologías que permiten las mejores estrategias de post-coordinación, son las más adecuadas para representar frases y conceptos extraídos de los documentos clínicos, ya que permiten una mayor cobertura del campo de conocimiento que aquellas que tan sólo permiten acceder a conceptos preestablecidos. (66)

La estrategia de la post-coordinación tiene una serie de limitaciones:

- a) Dificultad para restringir sus composiciones de términos a conceptos médicos que tengan sentido.
- b) Posibilidad de crear representaciones de conceptos duplicadas que pasen desapercibidas.
- c) Ineficiencia a la hora de componer conceptos complejos a través de conceptos simples, sobre todo cuando estos conceptos complejos se encuentran ya definidos en una estrategia de pre-coordinación.

Las limitaciones inherentes al uso de terminologías clínicas específicas, tales como una cobertura inadecuada de los conceptos, pueden interferir con la habilidad de los clínicos para documentar o para ver los datos estructurados de forma eficiente.

Existe una tensión entre la facilidad de uso por los clínicos y la meticulosidad en la representación del conocimiento, (67) que en última

instancia, a lo que hace referencia es al conflicto existente entre las necesidades de procesamiento humano y las de los sistemas computarizados. Los humanos necesitamos terminologías que sean flexibles, expresivas y que permitan las frases que utilizamos habitualmente en nuestras conversaciones. Los programas de ordenador por otro lado, están diseñados para procesar de forma formal conceptos definidos y relacionados entre sí de forma estricta.

Se han identificado seis posibles funciones para las terminologías clínicas:

- 1) Permitir un sistema eficiente de entrada de información.
- 2) Grabar y almacenar información clínica.
- 3) Permitir un sistema de compartición y reutilización de información clínica.
- 4) Inferir y sugerir datos de acuerdo a algoritmos de ayuda a la toma de decisiones.
- 5) Permitir un adecuado mantenimiento de la terminología.
- 6) Crear una emisión en formato de lenguaje natural partiendo de una introducción manual de datos estructurados.

Se ha sugerido que para mejorar la experiencia de uso de una terminología, esta se debe diseñar con las normas más concretas que indiquen y restrinjan como los distintos conceptos se pueden combinar entre sí. La adecuada experiencia de uso de una terminología hace referencia a la facilidad (velocidad, comodidad, precisión) con la que sus usuarios pueden llevar acabo las tareas de documentación clínicas utilizándola. Para que una terminología sea fácil de utilizar debe tener las siguientes características: (66)

- a) Presencia de un conocimiento médico relevante, que dote de contexto a un concepto.
- b) Uso adecuado de los sinónimos, ya que la presencia de estos puede aumentar la ambigüedad de una terminología.

- c) Equilibrio entre las estrategias de pre-coordinación y post-coordinación, lo que se denomina equilibrio composicional. Este se puede calcular a través de los grados de libertad terminológicos, los cuales se pueden medir sumando el número de conceptos atómicos presentes en un concepto pre-coordinado concreto.
- d) Permitir un mapeo preciso de los términos a sus representaciones conceptuales.

Aunque queda camino por recorrer, si bien hay que destacar que en los últimos años se han realizado importantes esfuerzos por intentar mejorar la coordinación directa entre el uso de las terminologías médicas controladas, así como su aplicación como herramienta de soporte en la práctica clínica. (68)

1.5.4. SISTEMAS DEPARTAMENTALES DENTRO DE LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

Los sistemas departamentales son programas informáticos que son usados por los distintos servicios o unidades de una organización sanitaria para realizar funciones concretas, habitualmente no soportadas de forma satisfactoria por los sistemas de historia clínica electrónica de los centros. Por ejemplo, la aplicación que se ha creado para realizar este estudio sería un sistema departamental para facilitar la introducción de información clínica electrónica.

Los sistemas departamentales clínicos pueden ser considerados como fruto de la innovación mediada por el propio usuario. Se considera innovación mediada por el usuario aquella en la que el usuario de un servicio o producto desarrolla ideas que se pueden aplicar para mejorar ese producto y por tanto, contribuye al diseño de una versión mejorada del mismo. La innovación mediada por usuario se ha descrito en numerosos contextos, no solo el médico.

Algunos autores consideran que existen usuarios que de forma habitual encuentran incongruencias entre las características de determinados productos que existen y sus necesidades particulares. (69) Dado que algunos usuarios tienen un mayor conocimiento de las necesidades que el producto tendría que satisfacer, son ellos los que se encargan de modificar y, por tanto mejorar, el producto. Aquellos usuarios que se implican en el desarrollo o modificación de un producto, se les denomina usuarios líderes, ya que están a la cabeza de una tendencia novedosa. Dadas las posibilidades de colaboración y de comunicación que se tiene hoy día con los dispositivos móviles e Internet, la innovación mediada por los usuarios es un proceso que se está progresivamente generalizando. Buena prueba de ello es que muchas compañías comienzan a incorporar características en sus productos que inicialmente fueron desarrolladas por usuarios líderes.

Los sistemas departamentales existen en paralelo a los sistemas de historia electrónica y presentan varias particularidades que conviene conocer como son: (70)

1) Sistema de información complementario como herramienta para mejorar la calidad en el aprendizaje y la investigación.

Una de las funciones fundamentales de los sistemas departamentales es la de servir de repositorio de datos concretos de pacientes. Se utilizan para construir registros de calidad, que contengan datos comparables y que se archiven manteniendo el significado de estos datos para posteriormente facilitar su análisis. Además como estos sistemas funcionan en paralelo a las historias electrónicas, se facilita la comparación de datos entre profesionales que puedan trabajar en áreas geográficas distintas y que tengan distintos sistemas de historia electrónica.

Una de las grandes ventajas de los sistemas departamentales es que en ningún caso tratan de manejar todos los datos del paciente, sino que se limitan a procesar, guardar o presentar sólo aquellos datos que se consideran relevantes para el usuario de la aplicación. Además dado que los sistemas departamentales están pensados para el uso humano, muchas veces presentan la información de forma más clara y fácilmente entendible para el clínico. Incluso pueden facilitar la estructuración de determinadas informaciones clínicas para ser presentadas en formato papel, dotándolas de las características necesarias para ser impresas del modo más adecuado.

Algunos médicos han demandado sistemas departamentales para generar de forma automática informes estadísticos, compartir información con compañeros que trabajen en otros hospitales o para la supervisión y formación de residentes. En muchas ocasiones la gran abundancia de datos que existen en la historia electrónica, algunos de ellos incorrectos o desactualizados, puede hacer que un clínico confíe más en aquellos datos que figuran en sistema departamental que en los que constan dentro de la propia historia electrónica.

2) El ciclo de vida de un sistema departamental.

En muchas ocasiones un sistema departamental se realiza para una función concreta. Muchas veces lo diseña y desarrolla un solo profesional, generalmente un médico que descubre una carencia o una debilidad en la historia clínica electrónica. Esto hace que posteriores versiones de la historia electrónica puedan solventar esta carencia y hacer obsoleto el programa. Pero dado que suelen ser aplicaciones que desarrolla un solo usuario en un departamento concreto, suelen presentar defectos importantes en el mantenimiento, llegando incluso a ser abandonadas en caso de traslado de ese profesional a otro centro u otras circunstancias.

3) Seguridad de los datos y confidencialidad.

Hay veces que se utilizan sistemas departamentales para hacer frente a necesidades relacionadas con la confidencialidad del paciente. Algunos sistemas se implementan para disponer de una aplicación que permita guardar datos clínicos del paciente sin que consten en la historia clínica general datos sensibles o no necesarios.

4) Coordinación de tareas clínicas.

La necesidad de mejorar la planificación y coordinación del flujo de trabajo diario hace que surjan sistemas departamentales que faciliten este cometido. En este sentido parece que los defectos en el diseño y desarrollo de la historia electrónica crean un hueco para sistemas concretos que aumenten el espectro de tareas clínicas y administrativas que se pueden acometer.

No todos los avances que los sistemas departamentales proporcionan son compartidos por parte de los usuarios que los desarrollan o adoptados por su organización. Son varios los motivos por los que esto ocurre: (70)

- a) El temor a que la aplicación deje de ser útil si se integra dentro de la historia electrónica, por las modificaciones que se puedan hacer de la misma.
- b) El miedo del desarrollador a perder el control de su programa y por tanto, perder la posible influencia que haya podido ganar gracias al mismo.
- c) La naturaleza tan específica y limitada de la aplicación que hace que sólo cumpla funciones muy particulares para un número muy reducido de usuarios. De esta forma no sería interesante generalizar su aplicación dentro de un sistema de historia electrónica accesible a todos los profesionales de la organización.

Cuando se diseñan sistemas departamentales se debe intentar anticipar las barreras y los errores que van a surgir durante toda la fase de prueba. De esta forma, los usuarios que vayan a realizar esta prueba pueden recibir una guía adecuada que reduzca el número de problemas que puedan encontrar.

1.5.5. SISTEMAS DE RECORDATORIOS ASISTIDOS POR ORDENADOR EN DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

Es una de las opciones para mejorar la calidad de los informes clínicos. ([UNKNOWN PUBLICATION TYPE for: Nguyen 2014]) Se compone de un conjunto de alertas o mensajes de texto que informa acerca de la idoneidad de los datos clínicos que figuran en la historia, frente a un estándar previamente definido. Por ejemplo, en un supuesto en el que en el informe de una prueba de imagen no figurase la fecha de realización, se le podría enviar un correo electrónico al facultativo emisor del informe para indicarle la ausencia de este dato.

Se piensa que estos sistemas pueden mejorar la adherencia de las recomendaciones que realizan los facultativos frente a las que figuran en las guías de práctica clínica. (72) En las unidades de cuidados intensivos, el uso de estos sistemas de recordatorios asistidos por ordenador ha demostrado mejorar los cuidados clínicos en diferentes patologías como neumonía, angina inestable o sepsis. (73) Sin embargo en otros trabajos no se ha encontrado evidencia que avale la efectividad global de este sistema de recordatorios ni su impacto real para mejorar la salud de los pacientes. (74)

1.5.6. INTEGRACIÓN DEL CORREO ELECTRÓNICO CON LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

Entre los médicos el uso del correo electrónico para comunicarse con los pacientes no es frecuente. En una encuesta realizada a nivel nacional en los Estados Unidos, tan sólo entre un 13% y un 26% de los médicos lo usaban con sus pacientes de forma rutinaria. (75)

Parece evidente que el uso del correo electrónico por parte de los médicos para comunicarse con los pacientes puede tener beneficios tanto para los propios médicos como para los pacientes. A los pacientes les permite realizar preguntas o consultar información que no hayan tenido tiempo de preguntar durante la consulta debido a las premuras del tiempo. A los médicos les permite poder aprovechar mejor su tiempo, ya que puede contestar preguntas sin necesidad de invertir el tiempo de su agenda en una cita de consulta. De esta forma el médico podría aprovechar su tiempo asistencial presencial para invertirlo en aquellos pacientes complejos que requirieran una valoración más detallada. Además el correo electrónico le permite a los pacientes llevar un control propio de sus pruebas de laboratorio, de sus tratamientos médicos y de sus pruebas de imagen, que podría tener el beneficio potencial de implicarles más en el cuidado de su salud.

Implantar el correo electrónico como herramienta de comunicación entre médicos y pacientes no puede ser llevado a cabo sin antes haber formado adecuadamente tanto a los médicos como a los pacientes. Probablemente se deba restringir la posibilidad de remitir un correo electrónico solo a aquellos pacientes que ya hayan sido previamente evaluados en consulta. Además los pacientes deberían firmar algún documento de autorización o consentimiento que verifique que están de acuerdo y que conocen el sistema de comunicación mediante correo electrónico.

En un estudio se valoró opinión de los pacientes a este respecto (76). La gran mayoría (80%) prefirió el uso del correo electrónico para preguntarle a su médico respecto a un asunto concreto y así no tener que realizar una consulta presencial. A los pacientes les pareció buena idea poder concertar citas (69%), renovar tratamientos (67%) y recibir los resultados de las pruebas (69%) de forma *online*. Sin embargo, resultó llamativo al preguntados por la posibilidad de tener que pagar por realizar una consulta por correo electrónico, tan sólo el 36% de los pacientes estuvo dispuesto a ello.

La perspectiva de los médicos con respecto al correo electrónico es otra. (75) El bajo nivel de aceptación que tiene la posibilidad de cruzar correos electrónicos con sus pacientes tiene que ver con dos aspectos fundamentales: seguridad y dinero. Muchos médicos (39%) afirman que no les importaría mantener una correspondencia electrónica con sus pacientes si la seguridad y la privacidad de los correos estuviera garantizada. Por otro lado, si la comunicación con los pacientes utilizando el correo electrónico se compensase o se tuviese en cuenta en la organización del trabajo de alguna forma, probablemente lo usarían más.

Los correos electrónicos que se utilizan de forma general no están encriptados, por lo que no se cumple con las reglamentaciones vigentes sobre seguridad ni confidencialidad. Además el formato en el que se suelen escribir los correos electrónicos es desestructurado y desorganizado, con lo cual aumenta el riesgo de que puedan transmitirse mensajes incompletos, confusos o incluso erróneos. (36)

1.5.7. SISTEMAS COMPLEMENTARIOS A LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA: REPOSITORIOS DE DATOS

Se ha convertido en algo habitual que los distintos profesionales lleven un registro estructurado, o al menos lógico (en paralelo a la historia clínica electrónica), de la información clínica de los pacientes a los que presta asistencia. (77) Esto parece reflejar una debilidad significativa en los sistemas de registro electrónicos habituales.

A la hora de considerar los datos clínicos que son registrados en una historia electrónica, no sólo se tiene que valorar la forma en la que estos datos han sido introducidos, sino que también es muy importante el formato en el que estos datos van a ser almacenados. Generalmente el formato de almacenamiento de los datos suele ser el mismo en el que estos fueron introducidos. Lo normal en una historia electrónica es que la información del paciente figure como un texto narrativo libre y que se archive así. Para facilitar el procesamiento de la información, en muchas ocasiones, ésta se almacena en un formato estructurado, para lo cual se tienen que introducir los datos mediante alguna herramienta diseñada para tal fin.

Cuando se utilizan plantillas de texto es preferible que el contenido de estas plantillas sea independiente de los repositorios de datos en los cuales se van a almacenar, (78) de esta forma resulta más sencillo la creación y el mantenimiento de estas plantillas.

Hoy día el almacenamiento de información clínica fundamentalmente se basa en la utilización de sistemas de bases de datos relacionales. Las bases de datos de tipo relacional son las más utilizadas para almacenar los distintos tipos de datos y poder establecer las distintas estrategias para acceder a ellos. Sin embargo, este tipo de bases de datos tiene un inconveniente fundamental: es necesario prediseñar de forma precisa la

estructura de los distintos campos donde se van a introducir los datos, lo cual es necesario para poder normalizar la base de datos y asegurar la consistencia de los mismos. Además una base de datos de tipo relacional no es práctica para contener ciertos tipos de datos que requieren un gran número de campos para manejarlos, sobre todo cuando la mayoría de estos campos son dejados en blanco debido a la propia naturaleza de los datos con los que se trabaja.

Los datos médicos son voluminosos y complejos por naturaleza. Son probablemente uno de los tipos de datos más difíciles de analizar, si bien los resultados de su procesamiento también suelen tener unas consecuencias de gran importancia. El que exista una variedad tan grande de tipos de datos médicos es uno de los principales obstáculos en la implementación de los sistemas de registro electrónico de la salud en los hospitales. En efecto, los datos médicos provienen de numerosas fuentes, y eso hace que su almacenamiento se realice en diferentes sistemas de bases de datos con diferentes estructuras. Además los diferentes formatos de los datos (estructurados o no), así como su heterogeneidad, hace que establecer un acceso integrado a todo los datos médicos sea un gran desafío.

Se han propuesto numerosos modelos para facilitar el almacenamiento de los datos médicos. (28) Algunos de estos modelos intentan tener en cuenta la importancia del contexto en el que se obtiene los datos clínicos, mientras que otros tratan de enfatizar aspectos de tipo relacional para conseguir descubrir nuevos conceptos.

Desde hace relativamente poco tiempo ha surgido el interés acerca de un tipo de sistema de base de datos llamado noSQL. (79) Este sistema de almacenamiento de datos es bastante diferente que las bases de datos convencionales de tipo relacional. Por ejemplo en las bases de datos NoSQL no es necesario disponer de un esquema predefinido con relaciones concretas. La tecnología NoSQL se ha

inspirado en el trabajo de los desarrolladores de la llamada *Web 2.0.*, los cuales se dieron cuenta que una base de datos relacional no es adecuada para procesar los sistemas sociales de red en los cuales se generan un gran número de datos muy heterogéneos. Además este tipo de base de datos permite trabajar de forma eficiente con datos XML estructurados, hasta el punto de que las bases de datos XML son consideradas como un tipo de base de datos NoSQL.

Cuando se analizan las diferentes alternativas de sistemas de almacenamiento de datos clínicos la utilización de bases de datos NoSQL puede ser una alternativa viable a la utilización de bases de datos de tipo relacional, ya que permite procesar mejor la información, con unas aceptables condiciones de escalabilidad (habilidad para manejar el crecimiento continuo) y flexibilidad.

1.6. TIPOS DE DATOS EN LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

Existen dos tipos de datos fundamentales en la historia: los datos no estructurados y los estructurados. (80) No se debe confundir codificación con estructuración. Una historia clínica recogida utilizando una plantilla será estructurada, pero no tiene porque necesariamente estar codificada.

Hay que destacar que las historias clínicas electrónicas no son sinónimo de información completa y exhaustiva sobre los pacientes. En un trabajo se analizaron aquellos aspectos de la información sobre pacientes que eran deficitarios en distintos sistemas de historia electrónica en España. (81) Los elementos que faltaban con más frecuencia estaban relacionados con los datos sociales de los pacientes (presentes solo en el 36%), las actividades preventivas (presentes solo

en el 32%) y los anexos a la historia clínica, como protocolos, calendarios de vacunaciones, etc. (presentes en un 34%).

Tanto en el ámbito de atención primaria como en el de atención especializada, el único dato clínico que comparten todas las historias clínica electrónicas es la identificación del paciente; el resto de los elementos están incompletos (con una variación que oscila entre un 35% y un 47% en función del sistema de documentación clínica electrónica que se analice). (82) En este sentido cabe destacar que la falta de datos de actividades preventivas en muchos sistemas es especialmente preocupante, ya que estas medidas generalmente son las que más incentivos precisan para su adopción con éxito. Por ello se recomienda que consten de forma explícita determinados tipos de elementos para potenciar su utilización, aumentando la integridad de los datos y la calidad de los registros, pero sin sobrecargar al médico con más actividades superfluas.

Varios estudios han dejado constancia de los defectos que los registros médicos tienen a la hora de incluir toda la información importante desde el punto de vista clínico. (83,84) Un estudio del ejército realizado en 1971 señaló la ausencia de datos críticos en los registros médicos en un rango de entre un 10% y un 70%. (85)

Otro estudio realizado en 1975 comparó 51 conversaciones entre médico y paciente en una clínica pediátrica registradas en cintas de audio. (83) En el análisis se detectaron importantes omisiones en la historia clínica que había sido mencionadas durante la conversación con los pacientes: en un 6% no figuraba el motivo de la consulta, en un 10% el grado de discapacidad, en el 12% faltaba por registrar las alergias, un 22% no indicaba si el paciente cumplía con el plan de tratamiento, un 31% de las historias no indicaba el seguimiento y en un 51% no se había dejado constancia del mecanismo lesional, si bien sí que se había preguntado por él durante la entrevista.

Otros estudios posteriores han confirmado que los médicos no dejan constancia de todos los datos sobre los que preguntan a los pacientes. (84) Este es uno de los motivos por los que se insiste en el uso de la historia electrónica, para mejorar la exactitud de la información clínica que queda registrada acerca del paciente. Sin embargo no hay que olvidar que una historia electrónica no es garantía de una historia clínica perfecta. De hecho en un estudio, los registros electrónicos fueron menos completos que los registros en papel en todos los aspectos excepto diagnóstico, prescripciones y derivaciones. (86)

1.6.1 DATOS NO ESTRUCTURADOS

Se ha estimado que al menos un 50% de todos los datos que figuran en la historia clínica de un paciente se encuentran en formato no estructurado de tipo narrativo libre (87). El formato narrativo libre tiene la ventaja de que es un tipo de dato familiar, sencillo de usar, que permite expresar cualquier cosa que el clínico desea, con el número de detalles y matices que el médico considera necesarios para reflejar la realidad de la situación del paciente. En este sentido, el lenguaje natural proporciona muchos mecanismos que permiten enriquecer los hechos, establecer relaciones temporales, indicar patrones de causalidad, proporcionar posibles explicaciones y debatir alternativas. (88)

Para algunos autores (19) suprimir de forma completa los datos no estructurados en un sistema de registro electrónico no es algo que sea práctico ni deseable.

Sin embargo, hay que destacar que uno de los grandes problemas que tiene la información no estructurada en los documentos médicos es la gran dificultad que implica su coordinación con las aplicaciones

computarizadas, tales como los sistemas de recordatorios automatizados o de soporte a las decisiones clínicas.

1.6.2. DATOS ESTRUCTURADOS

Existe controversia acerca si es adecuado incrementar el número de datos que se recogen de forma estructurada o codificada dentro del seno de una historia electrónica. (89) Uno de los aspectos sobre los que existe controversia es cómo la codificación o estructuración hace frente a las imprecisiones, o las dudas, que los médicos puedan recoger de forma narrativa en la historia del paciente. En este sentido conviene recordar que las estructuras normalmente están predeterminadas y diseñadas para ser aplicadas a un conjunto de pacientes, mientras que la realidad clínica de cada paciente es única y pueden hacer surgir necesidades inesperadas dentro del proceso de documentación de la información.

Aunque se ha debatido acerca de la capacidad de las tecnologías de procesamiento de lenguaje natural para obviar la necesidad de estructurar o modificar la información por parte de los clínicos, dado la situación actual de precisión y seguridad de estas herramientas, es probable que se necesiten todavía bastantes años antes de que esta función se pueda conseguir. Por tanto parece razonable pensar que el procesamiento de los datos clínicos por un ordenador se pueda facilitar siempre que se utilicen estructuras o códigos.

Los problemas asociados a la introducción de datos de forma estructurada se pueden dividir en: (19)

- 1) Aspectos organizativos relacionados con la prestación de la asistencia clínica: hacen referencia a aquellas dificultades que surgen por la alteración de los flujos de trabajo de las

organizaciones que supone este tipo de sistemas, y cómo afecta esto a la productividad y eficiencia de los trabajadores.

- 2) Aspectos conceptuales y de representación de la información médica: hacen referencia a la dificultad en representar la información estructurada de forma que sea adecuada para las necesidades particulares de cada especialidad y cada clínico.
- 3) Defectos en los diseños de los sistemas: sobre todo salen a relucir cuando son varios los profesionales que deben trabajar en el mismo sistema de información de un paciente, así como cuando se tiene que dejar constancia de todos los encuentros que se producen entre los clínicos y los pacientes y su registro posterior (consultas telefónicas, por correo electrónico...).
- 4) Aspectos relacionados con el proceso cognitivo: hacen referencia a la dificultad que suponen este tipo de sistemas a la hora de evaluar de forma adecuada a los pacientes complejos, que han sido valorados por varios diagnósticos y que requieren planes de tratamiento específicos que pueden combinar varios protocolos distintos.

Se ha propuesto un marco para señalar los posibles beneficios y los riesgos que implica tanto el estructurar una historia electrónica como codificarla, (90) los cuales resumimos en las siguientes tablas (tabla 2 y tabla 3)

Tabla 2. Beneficios y riesgos de estructurar una historia electrónica	
Beneficios	Riesgos
Favorece que se recoja una historia más completa.	Se pierde la perspectiva sobre aquellos elementos clínicos que el paciente considera más relevantes.
Facilita que el paciente pueda contribuir a su propia historia clínica.	Los detalles más finos de la historia clínica del paciente se pueden perder debido a los límites que implica representa la información de forma estructurada.
Puede hacer que las historias sean más sencillas de utilizar.	Pueden existir dificultades para usar los datos clínicos debido a los límites que implica la representación estructurada.
Mejora la satisfacción del paciente.	Sin riesgos

Tabla 3. Beneficios y riesgos de codificar una historia electrónica	
Beneficios	Riesgos
Favorece la consistencia de los datos, lo cual facilita el poder reutilizar la información en diferentes contextos.	El disponer de información médica completa pero imprecisa puede aumentar el riesgo clínico cuando ésta no se sabe interpretar correctamente.
Los datos que se generan son objetivos, sin ambigüedades, lo que mejora la precisión cuando estos se usan de forma secundaria.	Sin riesgos

Cuando se compara la práctica entre médicos de atención primaria y médicos de atención especializada, en concreto médicos de la especialidad de Medicina Interna, se observa que los médicos de familia tienen 3,3 veces más posibilidades de estructurar sus documentos clínicos. Aunque no conoce la explicación de estas diferencias, probablemente tenga que ver con la forma que las distintas especialidades tienen de interactuar con la historia clínica electrónica. (91)

Incluso se ha señalado que está posibilidad de estructurar la historia depende de los años de experiencia profesional. Los médicos que tienen menos de 14 años de experiencia profesional (como es el caso de este estudio) tienen más posibilidades de estructurar sus historias, si bien posteriormente esta probabilidad va disminuyendo, hasta el punto de que aquellos que tienen más de 30 años de experiencia muy raramente estructuran sus registros. Es muy posible que los usuarios de mayor edad no sean conscientes de los beneficios de la estructuración, no tenga la formación adecuada para llevarla a cabo o sencillamente, hayan perdido el interés en las estrategias de este tipo. (91)

En definitiva, se puede afirmar que no existe una evidencia suficiente que establezca de forma clara los beneficios o los riesgos de estructurar y/o codificar las historias de los pacientes. (90)

1.6.3. DATOS COMBINADOS

El hecho de separar los datos de la historia clínica electrónica en no estructurados y estructurados es útil desde un punto de vista académico, incluso adecuado para ciertos modelos de sistemas electrónicos de información. Sin embargo, en la práctica muchos registros electrónicos se realizan utilizando una combinación de datos con estructura y sin ella. (92)

Tanto los registros en la historia electrónica narrativos como los estructurados tiene sus ventajas e inconvenientes, lo cual se pone de manifiesto al estudiar las posibles fuentes de la información sobre los tratamientos médicos de los pacientes. (93) Los registros estructurados probablemente contengan una información más completa sobre cada medicación, ya que los usuarios tienen que introducir todos los elementos de la prescripción. Además los registros electrónicos de medicamentos estructurados son más sencillos de procesar por un ordenador, por lo que algunos podrían pensar en recomendar aumentar el número de este tipo de registros. Sin embargo los textos narrativos pueden proporcionar otra información que dote de contexto a los datos y que sea importante a la hora de la valoración por parte del clínico (por ejemplo, la adherencia del paciente al tratamiento). Por tanto, respecto a la prescripción electrónica de los medicamentos, se recomienda adoptar un sistema que combine el formato narrativo y el formato estructurado de los datos, si bien a día de hoy no se puede afirmar que exista una única recomendación que sea aceptada por todos.

1.6.4. DATOS SEMIESTRUCTURADOS

Los datos semiestructurados también se denominan datos autodescritos. Son datos creados utilizando un lenguaje de desarrollo denominado XML. Para algunos autores este lenguaje podría convertirse en el estándar para contener todos los documentos clínicos. (94) Una de sus principales ventajas es que permite representar una estructura irregular que no se conoce de antemano; de esta forma se pueden realizar tantos cambios como sean necesarios sin necesidad de tenerlos previstos. Esto hace que se adapte especialmente bien para representar una realidad inesperada y cambiante, como supone la información clínica que transmiten los pacientes.

La representación de los datos a través del lenguaje XML permite señalar términos médicos concretos utilizando códigos tomados de un diccionario específico, mejorando de esta forma la integración de las herramientas de procesamiento de lenguaje natural con la propia estructura del documento. Esta característica es la que permite a los documentos semiestructurados enlazar con una ontología de documentos y secciones médicas, facilitando en gran medida el procesamiento posterior de toda la información. (95)

Los documentos clínicos se desarrollan utilizando el estándar de arquitectura de documentos HL7 (*Health Level 7*). La información estructurada de esta forma incluye un código que especifica el tipo de documento, fecha de creación del documento, autoría y objetivo del mismo (paciente). El cuerpo de esta estructura está compuesto por texto que contiene la información clínica del paciente, dividida en secciones nominadas que contienen unidades de información clínica que se pueden reutilizar. Cada sección tiene un código que especifica su tipo, un título que describe su contenido, texto que contiene uno o más párrafos y cero o más elementos que portan información estructurada. Además, cada sección puede contener a su vez una o más secciones, hasta cualquier número de subdivisión.

La información clínica expresada a través del lenguaje XML se puede almacenar en su forma nativa y posteriormente se puede recuperar a través del lenguaje XQuery, que se está convirtiendo en estándar.

1.7. INTRODUCCIÓN DE LOS DATOS EN LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

En este apartado se expondrán aquellos aspectos que hacen referencia a las particularidades que implica la tarea de introducir la

información clínica en los sistemas de registro electrónico de la salud. Aunque el trabajo que se presenta compara la introducción de datos a través de macros y plantillas con el sistema de texto narrativo libre, existen otras opciones que el médico puede utilizar a la hora de realizar el proceso de documentación clínica electrónica, y que por tanto conviene conocer.

1.7.1. ASPECTOS GENERALES

Conseguir capturar toda la información clínica que el paciente revela durante la asistencia y dejar constancia escrita de la misma en toda su complejidad, es considerado por algunos autores como el principal desafío que supone el realizar una historia clínica electrónica. (96) Mantener un sistema de notas clínicas de buena calidad es esencial para asegurar una buena práctica médica. (97). Sin embargo la creación de documentos dentro de la historia clínica electrónica puede suponer un auténtico reto. (98)

En la historia clínica tradicional todos los registros que contenían la información clínica del paciente, incluyendo el motivo de consulta, episodio actual, exploración física, medicaciones, juicio diagnóstico y plan de tratamiento, se escribían en papel. El formato habitual en el que se escribían estos documentos clínicos era el llamado formato narrativo libre, el cual constaba de una estructura lineal que contenía una secuencia de eventos determinados. Fruto de esta estructura lineal toda la información clínica se creaba y se presentaba en un solo lugar, como una colección más o menos ordenada de eventos. Al contrario de lo que ocurre con los registros tradicionales, que se guardaban en papel, en el sistema electrónico de historia todo el proceso de documentación es almacenado en un ordenador. La historia clínica electrónica contiene una información con una determinada organización que proviene de diferentes fuentes. Por tanto, la información contenida

en los registros electrónicos se puede fragmentar, lo que provoca que no se presente como un conjunto ordenado de eventos.

Además utilizar un sistema de registro electrónico no elimina todos los inconvenientes tradicionalmente asociados con un sistema de registro clínico en papel. (67) La dificultad para acceder a la información y compartir dicha información entre los diferentes profesionales sigue estando presente. La labor de estructuración y codificación podría suponer un impulso en la estandarización, que podría mejorar de forma significativa estos aspectos. (77) No obstante a la hora de realizar informes médicos, hay que considerar que no todos los pacientes pueden tener la adecuada formación para poder entender todos los conceptos médicos que se presenten de forma estructurada, e incluso que algunos de ellos (por ejemplo: obesidad mórbida) pueden tener connotaciones peyorativas, que deben ser tenidas en cuenta.

Se ha publicado que gran parte del entrenamiento de los clínicos en el proceso de documentación se basa en producir notas (99) que sean precisas, completas, organizadas, inequívocas y que guarden una coherencia lógica. Se ha destacado la importancia de la brevedad de las notas como muestra de capacidad de síntesis basada en la experiencia clínica. Sin embargo, gran parte de lo que se aplica a la historia clínica electrónica se basa en procesos de inferencia sobre los registros en papel y no en estudios específicos.

Aunque se han propuesto muchos tipos de sistemas de historia electrónica desde hace muchos años, prácticamente ninguno de ellos ha conseguido que se elimine por completo la necesidad de recoger, guardar o procesar algún tipo de información clínica mediante el uso del papel.

La información clínica se puede introducir una historia electrónica mediante dos sistemas fundamentales: texto narrativo o formato

estructurado. (40) Los distintos métodos de introducción de información se exponen a continuación de forma esquemática:

1) Texto narrativo

- Texto narrativo libre
 - A) Indirecto (transcrito)
 - B) Directo
 - A través de un periférico (teclado o ratón)
 - Reconocimiento de voz
- Expresiones controladas.
 - A) Estáticas: predeterminadas.
 - B) Dinámicas: determinadas por el contexto de información previa.
 - C) Interpretación del lenguaje natural.

3) Texto estructurado

- Estructurado sin codificar
- Estructurado codificado

Para muchos autores la mejoría de la utilidad de los registros electrónicos y su eficiencia pasa por aumentar el contenido estructurado y/o codificado, para que este pueda ser procesado de forma automática por un ordenador. Es evidente que si esta labor de estructuración debe ser realizada por los clínicos, el impacto en su trabajo puede ser enorme; sin embargo, este tema ha sido poco investigado en la literatura médica. (90)

En teoría, incorporar de forma generalizada los datos estructurados y codificados en la historia electrónica, debe permitir la integración automática con las herramientas de asistencia a la toma de decisiones, así como facilitar la presentación de la información clínica en tablas y gráficos, entre otras ventajas. Sin embargo, existe un grado de subjetividad en las impresiones de los clínicos así como un aspecto de

incertidumbre en las decisiones, que es difícil de reflejar en un análisis computarizado. (77)

Se ha propuesto la posibilidad de utilizar quioscos en la entrada de los hospitales para que los pacientes puedan introducir, consultar y modificar su información clínica, que se encontraría dispuesta en formato electrónico. Este enfoque podría mejorar la información de salud que reciben los pacientes, pudiendo existir adaptaciones específicas para pacientes con alteraciones visuales y estar disponible en varios idiomas, disminuyendo la posibilidad de la barrera idiomática. Los pacientes que han utilizado este sistema manifestaron beneficios, especialmente en el área referente al manejo de fármacos. (77)

Habitualmente la forma de introducir la información en la historia clínica electrónica suele ser también la forma en la que se almacena en la misma. Sin embargo, esto no tiene por qué ser así. Por ejemplo, un conjunto de textos narrativos libres se pueden almacenar provisionalmente como texto libre, y ser posteriormente convertidos mediante un sistema de procesado a un repositorio de expresiones controladas.

Un aspecto que resulta interesante conocer son los patrones de creación de las notas clínicas por parte de los médicos. A la hora de escribir las notas evolutivas de la historia clínica electrónica en los pacientes hospitalizados existen tres patrones de creación. Un primer grupo de médicos escriben sus notas temprano en la mañana, inmediatamente después de la visita, a todos los pacientes a su cargo. Otro grupo completa sus notas después de la visita a cada paciente, ya que de esta forma consideran que plasman la información con mayor fidelidad. El tercer grupo desarrolla lo que se llama "estilo oportunista", donde se inician las notas a primera hora de la mañana pero se interrumpen en varias ocasiones, de forma tal que el proceso de creación se reparte a lo largo de toda la jornada de trabajo. (100)

No existe una práctica estandarizada para la creación de las notas clínicas utilizando un ordenador. Algunos utilizan dos historias clínicas electrónicas abiertas en dos ventanas separadas, una para consultar la información y otra para escribirla. En otros casos se utilizan notas en papel y posteriormente se escribe en la historia electrónica. Incluso algunos utilizan herramientas como emplear el portapapeles de Windows para ir rellenando datos en la historia electrónica que posteriormente habrán de ordenar. (100)

Existen aspectos concretos que se han analizado dentro del proceso general de documentación clínica, como es la llamada prescripción electrónica. (91) La gran mayoría de los médicos utilizan la historia electrónica para la prescripción de tratamientos farmacológicos nuevos (79%), así como para la continuación de los mismos (90%), en aquellos centros en los que esta opción se encuentra disponible, prefiriendo evitar la mayoría de los usuarios la prescripción en papel. Otras funciones relacionadas, como pueden ser las alertas que se muestran en pantalla cuando se detectan de forma automática interacciones entre fármacos, muestra resultados controvertidos: un 61% de los médicos consideran que son útiles, pero un 28% de los mismos las considera farragosas y las suprimirían.

Algunas historias electrónicas permiten mantener un listado de problemas clínicos. La gran mayoría de médicos (70%) considera que esta lista es útil y admiten que la utilizan con sus pacientes y la mantienen actualizada (68%). Sin embargo, la mitad de los médicos (51%), considera que una lista de problemas es imprecisa y no ofrece información clínica de confianza. (91)

El interés que la historia electrónica despierta en los profesionales sanitarios puede representar una buena oportunidad para que conozcan sus beneficios y sus inconvenientes.

1.7.2. INTRODUCCIÓN DE DATOS CLÍNICOS MEDIANTE TEXTO NARRATIVO LIBRE

Cuando la historia clínica se escribía en formato papel, el texto narrativo libre era la forma habitual de constatar la realidad clínica del paciente. La historia clínica electrónica, sin embargo ha encendido un acalorado debate sobre si esta forma de introducir la información clínica es la mejor de todas las posibles.

El lenguaje narrativo libre es, para muchos, la forma más completa de expresar información médica que existe hoy día. Para algunos autores la introducción de texto narrativo libre es relativamente rápida . (92) Sin embargo, cuando la entrada del texto narrativo es completamente libre, existen posibilidades de que se produzcan errores por omisión en la documentación. (101) Además la ausencia completa de normas de estructuración puede producir inconsistencias entre las diferentes partes de la historia clínica electrónica. (102)

Para Kay et al (103) el proceso de decisión clínica es un tipo de razonamiento narrativo. Para estos autores, los textos narrativos médicos pueden ser contemplados como historias que son interpretadas tanto por el autor como por el lector, basándose en su propio contexto de trabajo. Afirman que la prosa natural es la mejor forma para generar estas historias, por lo que sugieren introducir datos en una historia clínica mediante el uso del texto narrativo libre. Para su interpretación cuentan con el perfeccionamiento futuro de las técnicas de procesamiento de lenguaje natural.

Habitualmente el énfasis en este tipo de textos médicos narrativos suele realizarse en los hechos y las fechas, para poder construir un cronograma clínico de las enfermedades o problemas de salud del paciente. Es por ello que algunos autores han recomendado la inclusión de reflexiones narrativas en primera persona por parte de los médicos,

así como impresiones directas acerca de la relación médico paciente. Sería una forma de fomentar la empatía con el enfermo, mejorar el *rapport* y ayudar al desarrollo de la identidad profesional. (104)

El análisis actual del estado de la tecnología hace pensar que el texto narrativo libre va a seguir siendo el estándar de introducción de datos en la creación de los distintos documentos clínicos: informes de radiodiagnóstico, informes de Anatomía Patológica, informes de alta y las distintas notas clínicas. (105)

1.7.3. INTRODUCCIÓN DE DATOS CLÍNICOS MEDIANTE PLANTILLAS DE TEXTO

Las plantillas de texto para ser usadas en la historia electrónica deben ser completas, basadas en la evidencia, específicas para cada enfermedad o problema clínico y aptas para ser usadas en un ámbito asistencial real, y no en un laboratorio. Desarrollar este tipo de plantillas es un esfuerzo ingente en tiempo ya que puede llevar meses del trabajo, y en muchos casos de personal, ya que suele implicar la colaboración de varios especialistas médicos y técnicos informáticos. (106)

En su nivel más básico, un documento creado con un procesador de texto que se edite o se utilice para servir de repositorio para la herramienta de copiar-pegar, se puede considerar una plantilla. Sin embargo, para otros autores las plantillas son documentos estructurados, que se almacenan en la historia electrónica y que permiten su reutilización por parte de los distintos usuarios. (107) Hay que señalar que el tener que copiar y pegar bloques de texto presentes en hojas de texto supone una pérdida de tiempo y aumenta la complejidad del proceso de documentación, al tener que mantener varias ventanas abiertas en el ordenador, con el consiguiente retraso en tiempo y aumento de las posibilidades de error. Además la función de

copiado y pegado, que se encuentra disponible en muchos sistemas de historia electrónica, puede impactar de forma negativa sobre la calidad de las notas clínicas que se producen. Esta función al facilitar el pase de información de una nota a otra puede producir una gran redundancia en el contenido de las mismas. (108) Esto puede hacer que sea difícil descubrir las novedades en el estado del paciente, así como perpetuar información errónea o que, sencillamente, ha dejado de ser cierta.

Existen numerosos interfaces distintos para manejar todo el sistema de plantillas, aunque generalmente se suelen utilizar sistemas de representación gráficos. Algunas historias electrónicas incluso incorporan herramientas para la creación y manejo de estas plantillas.

Entre otros beneficios a considerar con el uso de sistemas de plantillas clínicas electrónicas, se ha reportado que estas herramientas pueden llegar a facilitar la implementación de un sistema de historia electrónica en un hospital. De hecho, muchos clínicos cuando se familiarizan con el sistema de plantillas de texto en la introducción de datos, lo prefieren a otros sistemas como la transcripción automatizada de notas dictadas o el escaneado de notas manuscritas. (109)

Hay autores que han comparado el uso de un sistema de plantillas electrónicas con un sistema de transcripción automática de dictado, en un contexto de creación de informes de discapacidad. (110) Estos autores han observado que el uso de plantillas estandarizadas produce mejoras significativas en la calidad de la documentación generada, con independencia del tipo de documento. Los autores proponen una serie de razones por las que el uso de estas plantillas podrían mejorar la calidad de la documentación: (110)

- 1) Las plantillas sirven como esquema de ayuda en tiempo real, lo cual puede hacer que el clínico no omita ninguna información relevante durante la entrevista.

- 2) Las plantillas se van cumplimentando mientras se realiza la intervención, por lo que se reduce el riesgo de que una información que el clínico ha recogido no sea olvidada a la hora de dictarla para el informe y se omita en el documento final.
- 3) Las plantillas permiten mostrar recomendaciones o instrucciones que aparecen en determinadas guías, lo que no sólo puede mejorar la asistencia clínica, sino que también podría tener sus implicaciones en el contexto médico legal.

Los autores concluyen que un sistema de plantillas, cuando se usan integradas dentro de un sistema adecuado de historia clínica electrónica, mejoran la asistencia a los pacientes en el punto de atención. (110)

Un problema que surge con el uso de plantillas de texto estructuradas es que, a la hora de introducir la información en la historia electrónica, pueden encorsetar en exceso al médico a la hora de la consulta. Incluso aunque se detallen y personalicen las plantillas, hay matices y variaciones individuales en cada paciente, que deben ser capturados de forma adecuada. Además las plantillas estructuradas como sistema de documentación suponen un problema a la hora de tener que producir un texto legible, que pueda ser fácilmente comprendido por el clínico que trata al paciente. (111) En este sentido, aunque la naturaleza estructurada de las plantillas de texto podría hacer pensar que su estandarización sería sencilla, con lo que se podría mejorar la calidad de la documentación y mejorar la comunicación entre diferentes sistemas, en la práctica existen numerosas barreras y problemas que evitan una estandarización completa.

Una perspectiva que resulta interesante contemplar es la de los estudiantes, los cuales tienen unas necesidades de documentación especiales al estar en una etapa incipiente de su formación académica médica. En este sentido, en el estudio de McGlade, uno de los

elementos que los estudiantes consideran muy útil, para aprender a documentar un caso clínico de forma adecuada, es el uso de plantillas de texto. Aunque algunos de ellos se quejan de que una plantilla es rígida y poco flexible, la gran mayoría (82,5%) opina que mejora su rendimiento académico al facilitar su aprendizaje. Respecto al método de introducción de datos a la cabecera del paciente, la mitad prefiere escribir la información a mano y la otra mitad escribir utilizando un procesador de texto en un ordenador portátil. (112)

Según Murphy et al no todos los profesionales sanitarios utilizan las plantillas clínicas estructuradas de texto de la misma forma, ni los médicos de distintas especialidades. Es más, hasta existen variaciones en los médicos de la misma especialidad en sus preferencias de uso de este tipo de sistemas de documentación. En efecto la creación de las notas clínicas utiliza expresiones que los médicos desarrollan y repiten tras años de experiencia. Estas expresiones son aplicadas por parte de los clínicos de un paciente a otro con una mínima o sin ninguna variación. Estas expresiones suelen depender de la especialidad del médico, del tipo de patología que atiende ese médico y de factores locales, como puedan ser costumbres arraigadas en regiones u organizaciones. (113)

Dado que el proceso de creación de las plantillas de texto es iterativo y continuo, a lo largo del tiempo se suele generar un gran número de plantillas de diferentes procesos creadas por muchos profesionales distintos. Esto puede suponer un inconveniente, ya que ese gran volumen hace que no suela mantenerse un seguimiento acerca del uso de las diferentes plantillas. (106)

El contar con plantillas que importen de forma automática elementos de la historia electrónica, y que sean específicas por servicio o por enfermedad, puede facilitar en gran medida la introducción de la información médica en el registro de salud del paciente. Una de las

principales dificultades que surge a la hora de crear plantillas estructuradas de calidad tiene que ver con cómo hacer frente a las necesidades técnicas de la atención especializada y a la vez de las prácticas clínicas locales. Además el coste que supone la creación manual de las plantillas es significativo. Por tanto la posibilidad de automatizar aunque sea en parte, el proceso de creación de las plantillas, puede resultar muy interesante. (114) Dados los avances que se están realizando en las técnicas de procesamiento de lenguaje natural, es posible que en un futuro, esta tecnología permita estructurar textos escritos de forma narrativa libre y transformarlos en plantillas estructuradas que se generen de forma automatizada.

Pese al esfuerzo que supone el crear plantillas de texto para su uso asistencial, parece claro que es una inversión que merece la pena. Se ha llegado a afirmar incluso que tan pronto como se creen y se empiecen a usar las plantillas, la introducción de datos será más sencilla y por tanto, la forma de trabajar será más eficiente. (5) Por esto resulta llamativo el poco interés que las casas comerciales que desarrollan los sistemas de registro electrónico de salud han mostrado por producir herramientas específicas y depuradas, que faciliten la creación y el mantenimiento de plantillas de texto específicas, para ser usadas en el ámbito médico. (115)

1.7.4. INTRODUCCIÓN DE DATOS CLÍNICOS USANDO INTERFACES DE INTRODUCCIÓN CODIFICADA DE TEXTO

Se denomina interfaz a la conexión física y funcional entre dos sistemas que proporciona una comunicación a distintos niveles. En este caso se trata de un sistema de conexión que permite al clínico introducir datos de forma codificada en el programa de historia clínica electrónica. Existe un gran problema con los interfaces de introducción estructurada de datos. Habitualmente son sistemas engorrosos y poco intuitivos que requieren que los usuarios deban utilizar menús en los

que se debe elegir entre diversas opciones, y que suponen un enorme esfuerzo y una gran inversión de tiempo que los clínicos no poseen. Incluso en determinados países y sistemas de salud, el no usar interfaces de introducción estructurada de datos puede ser penalizado de forma administrativa e incluso económica. (116)

Existen numerosos problemas que surgen con el uso de los interfaces de introducción de datos clínicos estructurados: (117)

- 1) Resulta difícil establecer las correspondencias adecuadas entre la información que el clínico obtiene del paciente y las opciones que ofrecen los interfaces estructurados de datos. Con mucha frecuencia ocurren errores y falta de correlación lógicas entre los diagnósticos estructurados seleccionados y los planes de tratamiento que se seleccionan posteriormente por parte de los clínicos.
- 2) En muchos casos, la lista de elementos entre los que se debe elegir en los interfaces estructurados de introducción de datos son muy largas, lo que hace muy tedioso y costoso en tiempo su utilización. Además, el orden de las listas muchas veces no sigue un patrón lógico, con lo que se dificulta enormemente la labor del usuario de la aplicación.
- 3) Se ha publicado una falta de visibilidad en muchos de los elementos que componen las listas estructuradas, donde faltan determinadas partes de expresiones o conceptos médicos, que dificultan su manejo por parte de los usuarios.
- 4) En ciertos elementos constan abreviaturas que no son fácilmente entendibles por todos los usuarios del sistema electrónico.
- 5) Se han documentado errores y defectos en la utilidad de sistemas de salud electrónicos por una disposición deficiente de los *widgets* (aplicación de pequeño tamaño que permite el acceso a funciones frecuentemente usadas) y botones dentro del sistema de interfaz de una aplicación.

- 6) Muchos de los sistemas estructurados de introducción de datos se realizan sin tener en cuenta los flujos de trabajo que se generan en las organizaciones sanitarias, y por este motivo pueden suponer un importante elemento disruptor de los mismos.
- 7) Este tipo de interfaces proporcionan una baja satisfacción a los usuarios de los mismos, que ven dificultada su labor asistencial al someterles a una carga de tiempo extra, que deben detraer del tiempo disponible para la consulta al paciente.
- 8) Existe falta de formación para los usuarios de este tipo de sistemas de introducción de datos por parte de las organizaciones donde se implanta. De esta forma, la enorme complejidad de uso de estos sistemas no tiene una correspondencia en el tiempo que, por parte de las organizaciones, se destina a aprender y familiarizarse con su manejo.

Se ha criticado el hecho de capturar los datos médicos narrativos de forma codificada. Para algunos la necesidad de registrar una historia electrónica a través de un conjunto de expresiones controladas puede producir un modelo de datos muy rígido. (118) El principal problema sería que un modelo de ese tipo no sería capaz hacer frente a los elementos inesperados que caracterizan a todo el proceso de asistencia clínica. Se ha llegado a proponer una solución de consenso, mediante el empleo de una arquitectura de registros médicos compuesta mediante una estructuración débil, lo que quiere decir que el contenido está dispuesto en formato de texto narrativo libre, mientras que el índice o los epígrafes se disponen de forma estructurada. De esta forma se permitiría la estructuración gradual de la historia, llegando hasta el nivel de detalle que le interese al clínico que realice la misma.

No queda claro cómo se puede integrar la información codificada y estructurada de la historia electrónica dentro de los registros personales de salud. Aunque algunos autores proponen utilizar la historia electrónica como un vehículo más de información de salud para los

pacientes, se han planteado dudas acerca de la posibilidad de integrar estas dos visiones. (119)

La introducción codificada de la información clínica además suele contar con la oposición de los médicos que realizan labor asistencial, a los que les supone una carga extra de trabajo a la que no pueden hacer frente (120). Por otro lado, la posibilidad de que estos datos y códigos sean introducidos por personal administrativo de forma retrospectiva puede dar lugar a imprecisiones y errores. (121)

1.7.5. INTRODUCCIÓN DE DATOS CLÍNICOS MEDIANTE SISTEMAS DE RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO DE DICTADO

Algunos clínicos prefieren el dictado como método para introducir los datos dentro de la historia electrónica. Existen dos estrategias fundamentales para realizar esto: un programa informático que de forma automática detecta la voz del usuario y la transforma en texto, y que sea un transcriptor humano el que pase la nota de audio a formato de texto.

Hace años el único recurso disponible para poder incorporar los dictados como método de introducción de información en la historia clínica era mediante el uso de dictáfonos y la posterior transcripción de esos datos por parte de profesionales no clínicos. Incluso en algunos modelos de historia electrónica, se facilitó la posibilidad de utilizar un teléfono directo en el cual los clínicos relataban la información del paciente y era un administrativo el que la transcribía y mostraba en pantalla al usuario, para que éste pudiese realizar las modificaciones oportunas. (122)

El reconocimiento automático de lenguaje hablado ha tardado décadas en madurar hasta un punto en el que pueda ser usado en la práctica médica. Los avances tecnológicos han hecho que, poco a poco,

se vaya aceptando el reconocimiento de lenguaje hablado, sobre todo gracias a la introducción de los sistemas de reconocimiento de lenguaje hablado continuos, los cuales permiten hablar al usuario en su lengua vernácula y a una cadencia normal. Todo esto ha propiciado que se pueda intentar utilizar esta tecnología para mejorar la eficiencia y la calidad de la documentación clínica generada, sin que por ello suponga un impacto negativo en el tiempo necesario para producirla.

Estos programas reconocen el lenguaje hablado y posteriormente lo procesan mostrándolo como texto, incluso aunque el emisor hable en un tono de voz normal y con una cadencia conversacional. Para obtener los mejores resultados, este tipo de programas necesitan un ajuste, de forma tal que el usuario debe realizar un entrenamiento para familiarizarse con el sistema.

La gran mayoría de los usos iniciales de reconocimiento del lenguaje hablado fueron para la producción de informes en la especialidad de Radiodiagnóstico. Al principio, el reconocimiento de lenguaje continuo conseguía una precisión semántica de hasta un 81%, sin embargo este resultado no era suficientemente bueno para poder ser aplicado en la práctica clínica (123). En 1997 el reconocimiento de lenguaje combinado con el uso de una base de datos médica se usó para generar informes estructurados (124). Otro estudio comparó tres aplicaciones diferentes de reconocimiento de lenguaje hablado entre sí, concluyendo que si se conseguía incrementar la capacidad del ordenador, reducir los costes y aumentar la sofisticación del software, se podría conseguir la implantación de este tipo de tecnología de forma generalizada. (125)

Se ha publicado que los médicos con más experiencia realizan dictados más cortos que los médicos más jóvenes. Además conforme el usuario se familiariza con los sistemas de reconocimiento de voz, se acorta el tiempo total que emplea en realizar la transcripción, así como el tiempo de dictado por transcripción. Parece claro que la formación

específica en estas herramientas disminuye los costes, al acortar los tiempos de transcripción, por lo que se debe mejorar el componente educacional de los programas formativos de los médicos. (126)

Una encuesta realizada sobre 2.212 usuarios de historia clínica electrónica mostró que el 53% de los médicos después de un año de uso del sistema electrónico volvía a utilizar como método de entrada de información el dictado o la escritura a mano en papel. Incluso se destacaba que el 18% dejó de utilizar la historia electrónica por completo. (111)

También se han documentado beneficios cuando este tipo de tecnología se utiliza para realizar informes en los servicios de Urgencias y de Anatomía Patológica. Mohr et al llevaron a cabo un estudio randomizado (127) en el que compararon notas clínicas de los servicios de Endocrinología y Psiquiatría transcritas por transcripores profesionales, encontrando que el reconocimiento de voz reducía la productividad de los transcripores. En otro estudio llevado a cabo en un hospital pediátrico, los médicos de la plantilla encontraron que el uso de sistemas de dictado, que posteriormente eran pasados a texto por transcripores profesionales, mejoraba los tiempos necesarios para completar los informes y el acceso a los mismos; además reducía los costes sin producir un perjuicio en el flujo de trabajo. (128)

Otros estudios han tratado de medir la eficiencia de estos sistemas, la satisfacción de los clínicos y la precisión de los resultados de la transcripción. Se ha descrito que el tiempo necesario para dictar y editar posteriormente una nota pediátrica utilizando un sistema de reconocimiento automático de dictado, consumía un 15% más de tiempo que cuando esas notas eran pasadas por un transcriptor desde un dispositivo de grabación portátil. (129) Sin embargo todas las notas generadas con los sistemas de dictado se completaban dentro de las 48 horas de la visita al paciente, mientras que sólo un 24% de aquellas

notas que tenían que ser transcritas posteriormente se completaban en ese marco horario.

La tecnología de reconocimiento de voz ha mostrado resultados controvertidos en cuanto a su utilidad. En un entorno de población pediátrica se describió que la utilización sistemas de reconocimiento automático de dictado y posterior edición por el propio médico, consumió un 66% más de tiempo que la transcripción hecha por un transcriptor profesional y además costó un 100% más. (130) En otro estudio se afirmó que cuando se sustituye la transcripción manual por un sistema automático en todas las especialidades clínicas, se redujeron los tiempos necesarios para generar informes, si bien los médicos manifestaron que tardaban más tiempo en crear los informes médicos con esta tecnología y que la calidad de la documentación clínica que producían fue peor. (131) Para algunos autores utilizar este tipo de tecnología para producir informes de Radiodiagnóstico produce un mayor sentimiento de frustración en los profesionales, hace que se produzcan mayores errores y además, supone un aumento de los costes, cuando se compara con servicios de transcripción humanos. (132) Por último, se ha documentado que un 20% de los informes que se realizan con sistemas de dictado automático contienen errores que potencialmente pueden llevar a confusión a la hora de su interpretación. (133)

A la hora de implementar con éxito este tipo de tecnología en un entorno de trabajo clínico, se han propuesto cuatro factores como determinantes: (134)

- 1) Habilidad en el uso del teclado. Aquellos médicos que son capaces de teclear con velocidad y sin necesidad de mirar el teclado, encuentran más rápido y mejor el hecho de teclear las notas, sobre todo cuando son cortas. Aquellos médicos que tienen mayor dificultad para teclear la información, suelen tener mejores

actitudes para el uso de sistemas de reconocimiento automático de dictado.

- 2) Valor percibido de la propuesta. Aquellos usuarios que piensan que el utilizar sistemas de dictado automático les puede aportar algún tipo de beneficio son los más proclives a usarlo. De esta forma, el utilizar sistemas de transcripción que no necesitan la participación de transcriptores humanos, aporta unos beneficios administrativos y económicos, pero en muchos casos la decisión de usar uno u otro depende de quien asuma los costes: el médico o la organización.
- 3) Tolerancia a la curva de aprendizaje. Es habitual cuando los médicos empiezan a usar este tipo de tecnología que surja la frustración. La labor asistencial implica tener que desarrollar una función de asistencia con una presión de tiempo. En este contexto muchas veces los médicos no tienen el tiempo necesario para familiarizarse con este tipo de programas y terminan rechazándolos.
- 4) Homofilia. Los médicos son un colectivo que se ve muy influenciados por la opinión que otros médicos tienen acerca de la utilidad de este tipo de tecnologías.

Algunos autores han señalado que el hecho por el que el mayor número de implementaciones de este tipo de tecnología se produzca en los servicios de Radiología y Urgencias, se debe a que estas especialidades usan un gran número de frases altamente repetitivas. (130) En concreto en Radiología, se ha documentado una reducción de los tiempos necesarios para entregar los informes, así como una disminución de los costes, tanto cuando la transcripción la edita el propio médico, como cuando la transcripción la realiza un editor.

El lenguaje médico se muestra especialmente difícil en las herramientas de reconocimiento automático de dictado, dado el uso intenso que se realiza de acrónimos, abreviaturas, símbolos, frases incompletas o de estructura compleja, así como las características

únicas que se derivan del uso de plantillas o de prácticas regionales o locales.

Las notas que se generan a través del dictado tienen unas propiedades léxicas y de distribución distintas cuando se comparan con las notas que se escriben tecleando manualmente. Las notas dictadas suelen tener una longitud mayor que las tecleadas a mano. Además tienen mayor contenido, son más homogéneas y más sencillas para procesar por las herramientas de procesamiento de lenguaje natural. El utilizar notas dictadas reduce en gran medida el uso de acrónimos, por lo que pueden resultar menos ambiguas. (135)

Existen algunos programas específicos para el ámbito médico, disponibles comercialmente, que permiten interpretar el lenguaje hablado y transcribirlo de forma automática a texto. Algunos de estos se usan ampliamente por parte de los médicos y han demostrado, en algunos trabajos, tener una buena precisión para reconocer el lenguaje hablado, incluyendo los tecnicismos. (125)

Se han desarrollado trabajos que intentan integrar la posibilidad de la transcripción automática de lenguaje hablado a texto y la asignación automática de los datos generados a un sistema de procesamiento computarizado de los mismos. (136) De hecho, para algunos autores, una de las claves del éxito futuro de la utilización de las herramientas de reconocimiento de voz es el procesamiento automático de los dictados narrados en datos estructurados. (137)

Una de las limitaciones actuales que tienen los programas de reconocimiento de voz, se basa en que están diseñados para ser utilizados por un solo usuario, que es el médico, mientras que el encuentro clínico transcurre entre dos personas: el médico y el paciente. Es posible que los médicos estén dispuestos a entrenarse para

utilizar un sistema de reconocimiento de voz pensando en sus posibles ventajas, pero los pacientes no van a tener esa oportunidad.

Además los sistemas de reconocimiento de voz son muy dependientes de la calidad y de la colocación de los micrófonos para obtener unos resultados óptimos. Existen micrófonos con buena capacidad de recepción y que se pueden utilizar a cierta distancia como puede ser en la mesa del médico, con unos registros aceptables, aunque suelen ser muy costosos. Otros micrófonos que ofrecen buenos resultados son aquellos que van montados en auriculares, que pueden ser usados para dictar informes pero no son aceptables para pasar una consulta.

Además de los distintos programas que se utilizan para introducir datos en la historia electrónica, no debe olvidarse la influencia del equipo en el que se realice esta función. En efecto, incluso aunque tengamos herramientas y programas bien adaptados para introducir la información, si no tenemos dispositivos a mano para poder realizar esta labor, los resultados en ningún caso serán satisfactorios. Algunos autores como Wu et al (138) han señalado que los aparatos portátiles que puedan utilizarse a la cabecera del paciente podrían mejorar el proceso de documentación clínica electrónica, aunque la experiencia publicada de uso es escasa y limitada en su entorno de aplicación.

1.7.7. INTRODUCCIÓN DE DATOS CLÍNICOS A TRAVÉS DE DOCUMENTOS MANUSCRITOS Y POSTERIORMENTE ESCANEADOS

Algunos autores siguen defendiendo la nota clínica a mano como el método más sencillo y eficiente para recoger los datos clínicos necesarios a la cabecera del paciente. Escribir a mano sobre la superficie de una tableta electrónica es difícil y los resultados que ofrece a la hora de volcar la información también dejan mucho que desear. Otros sistemas, como el reconocimiento de la escritura a mano de

forma automática, tiene una alta tasa de errores, en especial cuando se utilizan símbolos médicos y abreviaturas.

Una solución que se ha planteado es escribir la nota clínica a mano a la cabecera del paciente, en una hoja de papel convencional, y posteriormente hacer una foto o capturar esa nota como una imagen digital, para insertarla posteriormente dentro de la propia estructura de la historia electrónica. (139) Para dotar de una cierta estructura a los documentos generados utilizando esta técnica, algunos autores utilizan unas cajas de texto etiquetadas, dentro de las cuales se debe escribir la información clínica pertinente a cada campo. Esto hace que un escaneado posterior de estas hojas escritas a mano sea compatible con una explotación de datos, aunque ésta pueda resultar rudimentaria.

1.7.8. ¿QUÉ SON LAS NOTAS CLÍNICAS HÍBRIDAS?

Uno de los problemas que puede surgir a la hora de construir un documento de una historia clínica electrónica es el uso indiscriminado del copiado y pegado. Incluso algunas historias electrónicas permiten una función denominada de arrastre, que consiste en copiar y pegar el contenido de la última nota clínica de forma automática en la nota presente. Esto puede poner en riesgo la validez de los datos clínicos que figuran en la nota actual.

Para evitar este problema Kargul et al han desarrollado un modelo de plantilla que se denomina nota híbrida, (140) ya que recupera de forma automática datos objetivos que están contenidos en una base de datos del paciente (constantes, medicaciones activas, etc.). De esta forma cada nota contiene datos específicos del paciente y actualizados. Además los autores de este modelo de nota híbrida dejan en su diseño espacio para documentar mediante escritura narrativa a mano cualquier hallazgo clínico o dato de interés. Los autores lo denominan nota

híbrida porque es una nota que se genera de forma semiautomática para luego ser completada en formato papel.

Las ventajas de este tipo de nota serían: (140)

- 1) Puede adaptarse de forma específica a cada paciente, con lo cual mejorarían la seguridad y la calidad de la asistencia.
- 2) Al importar información clínica de forma automática haría que el proceso de documentación fuera más eficiente, disminuyendo el tiempo necesario para escribir los datos pertinentes del paciente.
- 3) Puede servir como modelo transicional, o de puente, de cara a adoptar en un futuro la historia electrónica completa.

1.7.10. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA NECESIDAD DE CORREGIR LOS DATOS INTRODUCIDOS EN LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

Algunos sistemas que facilitan la introducción de texto en la historia electrónica lo hacen mediante herramientas, como son los gestores de plantillas de texto o de reconocimiento automático de dictado. Este tipo de tecnología en muchos casos tienen como consecuencia que se inserten grandes fragmentos de texto en los registros electrónicos, que posteriormente deben ser revisados por el médico que realiza la actividad asistencial para comprobar que no existan errores u omisiones. No obstante, hay que señalar que es muy probable que el número de errores se reduzca conforme mejoren las herramientas que asistan en el proceso de documentación clínica y los médicos se familiaricen con ellas.

Se ha estimado que al realizar las correcciones pertinentes, un médico teclea a una velocidad de 27 palabras por minuto, con una precisión registrada en torno al 90%. (130)

Algunas de estas herramientas, como el reconocimiento de dictado, producen menos errores cuando se utiliza en aquellos procedimientos que generan un alto número de frases altamente repetitivas. (130)

1.7.11. INTRODUCCIÓN DE LOS DATOS CLÍNICOS POR PARTE DE LOS PACIENTES

Existe muy poca evidencia en la bibliografía que demuestre que la posibilidad de introducción de la información clínica por parte de los pacientes sea viable y realmente beneficiosa. Se han propuesto (141) los siguientes beneficios:

- 1) Historias más completas, ya que al conocer los pacientes su sintomatología se reduciría el riesgo de omisión de información clínica de interés.
- 2) Mejora de la eficiencia de la asistencia, ya que se partiría de una información clínica actualizada en el momento de realizar el encuentro clínico.
- 3) Disminución del tiempo necesario para introducir la información clínica por parte del médico, gracias a la existencia de un bloque preestablecido de datos introducidos por el paciente.
- 4) Reducción en los costes de transcripción (en los centros en los que se lleve a cabo esta labor).
- 5) Mejora de la calidad del servicio prestado, con el posible aumento de la facturación del mismo.

A la hora de introducir sus datos clínicos los pacientes podrían realizarlo a bien a través de servicios *web* específicos o bien a través de quioscos o puestos con sistemas adecuados, los cuales podrían colocarse en las salas de esperas o en otras zonas del centro hospitalario.

1.8. ANÁLISIS DE LOS DATOS CONTENIDOS EN LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

La posibilidad de analizar los datos contenidos en los sistemas de documentación clínica electrónica es una de las principales ventajas y uno de los aspectos diferenciales respecto al uso de un sistema de documentación clínica en papel. Aunque en este trabajo se analizan dos sistemas de introducción de datos, es fundamental determinar qué ocurre con el procesamiento de estos datos, una vez que son introducidos en la historia clínica electrónica.

1.8.1. ASPECTOS GENERALES

Analizar los datos clínicos para obtener diversas medidas relacionadas con la salud de los pacientes es algo que ha cobrado una gran importancia en el esquema global de la documentación clínica electrónica, gracias a la introducción de los registros electrónicos de salud. Antes de la llegada de la historia electrónica, una de los métodos por los que se valoraba la salud global de los pacientes de las distintas organizaciones y regiones era a través de encuestas, que se remitían por correo a los distintos órganos competentes. (107)

Son tres las visiones que confluyen a la hora de diseñar los sistemas de análisis de datos clínicos.(8) La visión de los objetivos y perspectivas de los informáticos que realizan el diseño de las herramientas, la de los gestores que analizan e interpretan los datos y la de los clínicos que deben proporcionar estos datos durante su labor asistencial. Estos tres puntos de vista pueden llegar a ser muy distintos e incluso antagónicos.

Es difícil encontrar un equilibrio entre la entrada de datos en la historia electrónica de forma adecuada, que permita su análisis sin interferir en el trabajo asistencial. Desde esta perspectiva la entrada de

datos y su análisis deben considerarse como un todo, ya que ambos ejercen una gran influencia mutua.

No existe un sistema ideal para analizar el contenido de la historia clínica electrónica de un paciente. Existen técnicas basadas en el conocimiento de los expertos que se llevan utilizando durante mucho tiempo para extraer conceptos; también existe mucho interés por utilizar herramientas automatizadas mediadas por ordenador (*machine learning*). Sin embargo ninguna de ellas ha mostrado una superioridad con respecto a la otra, incluso una estrategia que combine los dos enfoques podría dar mejores resultados. (142)

La utilización de la historia clínica electrónica brinda la posibilidad de utilizar muchos más tipos de datos en la asistencia a los pacientes. Una consecuencia de esto es que medir la calidad de la información clínica creada es cada vez más complejo. (63)

La historia clínica electrónica está compuesta de datos y una estructura, que los relaciona entre sí. Estos datos contienen información clínica sobre el estado de salud del paciente. Existen cuatro elementos que deben ser tenidos en cuenta para poder realizar la medición de la cantidad de información contenida en la historia electrónica: (63)

- 1) Información del elemento dato: hace referencia tanto a si el dato está incluido en la historia electrónica, la fuente del dato, el tipo de dato, el sistema de codificación empleado, la unidad de medida, la frecuencia de extracción de los datos, y la posibilidad de cálculo dentro del contexto de la medida.
- 2) Integridad de la medición: trata de valorar hasta qué punto el análisis de la medida mantiene la intención original de la medición realizada.
- 3) Validez de la medición: trata de estimar el grado en que la información obtenida del análisis de la medida impacta en la calidad

de la asistencia que prestan los profesionales que reciben dicho análisis.

- 4) Posibilidad de implementación: hasta que punto se podría realizar en un sólo día sin realizar cambios, si sería posible si se modificase el flujo de trabajo, o si no sería posible a menos que se realizasen cambios importantes en la organización.

La principal de todas las dificultades de medición es, sin ninguna duda, la representación de los conceptos clínicos. Para que una medida se pueda utilizar y extrapolar, los datos que evalúa deben ser computarizables. Esto se consigue fácilmente usando datos estructurados con un conjunto de valores conocidos, como son las medidas físicas (temperatura, tensión arterial, etc.) y los diagnósticos codificados. Sin embargo, en el flujo de trabajo clínico que implica la asistencia a los pacientes, la información se suele capturar como escritura narrativa libre. Esto hace que surjan diferencias en el estilo de la escritura, el grado de detalle del registro de la información del paciente, la inclusión de expresiones regionales, y otros muchos aspectos, que hacen que la interpretación de forma automática por un ordenador sea compleja. La minería de texto para extraer información clínica, ya sea a través del reconocimiento de determinados patrones o a través del procesamiento del lenguaje natural, ha demostrado ser difícil de realizar de forma adecuada. Existen barreras derivadas de las prácticas clínicas locales y el uso de abreviaturas, que poco a poco los sistemas de procesamiento de lenguaje natural van superando.

La principal alternativa a las herramientas de procesamiento de lenguaje natural es cambiar los datos clínicos que se registran del paciente de un formato narrativo libre a un formato estructurado. Aunque esto podría permitir un análisis automático sin errores en la teoría, en la práctica surgen varios problemas. A la hora de introducir los datos clínicos, los médicos se pueden ver interferidos por el uso de un interfaz pobre en la historia clínica electrónica. (143) El uso

exagerado de desplegables o de cuadros para marcar, pueden hacer el proceso de documentación muy tedioso e ineficiente, sobre todo a la hora de integrar esta práctica en el trabajo asistencial diario. Además existen prácticas locales que pueden crear de forma indirecta barreras para poder medir la información de la historia clínica electrónica en diferentes centros. Un ejemplo habitual es que se midan unos datos determinados de forma correcta, pero que se registre en sitios inadecuados de la historia electrónica, siguiendo prácticas de trabajo locales o costumbres concretas. A la hora de realizar mediciones de la información obtenida de diferentes centros, esto obliga a aplicar herramientas complementarias que adapten y den homogeneidad a los datos obtenidos.

Para mejorar la capacidad de análisis de los datos contenidos en la historia electrónica se han propuesto los siguientes requisitos: (63)

- 1) Depurar las terminologías clínicas estandarizadas.
- 2) Mejorar el reconocimiento de los conceptos en las historias en formato narrativo libre y semiestructurado.
- 3) Tener en cuenta los problemas de uso y de integración con el flujo de trabajo clínico a la hora de desarrollar el proceso de documentación en la historia clínica electrónica.
- 4) Aplicar mejor la información obtenida del análisis de los datos electrónicos en la asistencia a través de las herramientas de asistencia en la toma de decisiones.
- 5) Ampliar la interoperabilidad de los programas de historia electrónica.
- 6) Aumentar la capacidad de incorporación de las especificaciones de la práctica pediátrica en la historia electrónica (dosificación por peso, percentiles de crecimiento, etc.).
- 7) Usar de forma más eficiente los datos estructurados, especialmente en las valoraciones de desarrollo, psicosociales y clínicas.

- 8) Permitir el acceso a programas externos para mejorar el análisis de la información y la toma de decisiones.
- 9) Identificar las medidas que tengan el mayor potencial para mejorar la salud de los pacientes.
- 10) Profundizar en la comprensión de la relación existente entre los datos contenidos en la historia electrónica y la práctica clínica.
- 11) Incorporar algoritmos adecuados y específicos de medición de la información de la historia electrónica.
- 12) Integrar de forma óptima los datos y los procesos clínicos de la historia electrónica dentro del flujo de trabajo asistencial.
- 13) Mejorar las herramientas para introducir los datos en la historia clínica electrónica.
- 14) Reducir el tiempo de desarrollo de las herramientas electrónicas para conseguir resultados positivos en la asistencia a los pacientes de forma rápida.
- 15) Enlazar adecuadamente la asistencia a un determinado paciente con las intervenciones que se adopten a nivel poblacional.

1.8.2. RECUPERACIÓN DE LOS DATOS CONTENIDOS EN FORMATO NARRATIVO LIBRE POR PARTE DE LOS MÉDICOS DURANTE LA ASISTENCIA CLÍNICA

Se han descrito dos factores fundamentales a la hora de que los médicos procesen las notas narrativas libres contenidas en los registros clínicos; estos dos factores son la granularidad y la perspectiva. (40)

1) Granularidad de la narrativa médica

Hace referencia al grado de detalle en el que se divide la historia clínica. Cuando la narrativa clínica contiene un gran número de apartados se dice que tiene una alta granularidad, también llamada una granularidad fina. Cuanto más detallados sean esos apartados, más específicamente se podrá buscar a partir de sus etiquetas, con lo que se

reducirá el contenido que se tiene que leer para conseguir la información. Por otro lado, cuanto menos detallados sean estos segmentos, menos específicamente se tendrá que realizar la búsqueda, pero a costa de tener que leer más información en cada uno de esos segmentos. Este tipo de narrativa se denomina de granularidad gruesa.

Se muestra a continuación un ejemplo en el que se puede observar como se comportan en un documento clínico los diferentes patrones de granularidad (grueso, intermedio y fino). (Tabla 4)

Tabla 4. Ejemplo de distintos patrones de granularidad		
Granularidad gruesa	Granularidad intermedia	Granularidad Fina
Historia Clínica	Historia Clínica	Historia Clínica
Antecedentes Personales	Antecedentes Personales	Antecedentes Personales
Anamnesis	Anamnesis Estado general Sistema circulatorio Sistema respiratorio	Anamnesis Sistema circulatorio Palpitaciones Dolor torácico
Exploración física	Exploración física Aspecto general Cabeza y cuello Corazón Pulmones ...	Exploración física ... Pulmones Percusión Auscultación ...
Evolutivo	Evolutivo Nota 1 Nota 2...	Evolutivo Nota 1 Nota 2...
Pruebas	Pruebas	Pruebas
Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento

La granularidad es variable en función del sistema de historia clínica electrónica que se utilice. El grado de granularidad que se use en el registro clínico influye sobre el proceso de documentación clínica, ya que puede modificar la habilidad del clínico para localizar y recuperar una información pertinente.

Tange et al han estudiado la influencia del tipo de granularidad en la velocidad de recuperación de la información clínica. (144) Sus resultados mostraron que los médicos son capaces de recuperar el 80% de la información clínica esencial que se muestra en los registros de los pacientes, con independencia del grado de granularidad con el que se exprese. El tiempo necesario para recuperar la información clínica fue mayor cuando ésta se encontraba contenida en un patrón de grano grueso (152 segundos). No existieron diferencias significativas en el tiempo de recuperación de la información cuando ésta se encontraba contenida en un grano intermedio (124 segundos) o en un grano fino (131 segundos).

Ya se ha comentado que los médicos trabajan bajo una presión asistencial continua debido al escaso tiempo del que disponen para realizar su labor. Esta circunstancia puede hacer que se recupere menos información clínica durante una consulta dado la presión a la que los clínicos se ven sometidos. Este aspecto fue estudiado por Tang et al (145) que valoraron la información recuperada por los médicos durante 168 visitas ambulatorias. En el 81% de estas visitas, durante las cuales los médicos pudieron utilizar tanto el sistema de información del hospital como una hoja de papel de referencia, los médicos se quejaron de que no podían acceder a toda la información que consideraban relevante del paciente. De todos los datos que faltaron, el 31% se encontraron en formato narrativo libre. Esto quiere decir que en una situación de práctica clínica real, y no en el entorno controlado de un estudio, es probable que la capacidad de consulta de la información clínica se reduzca cuando se utilicen los sistemas de granularidad que

consuman el mayor tiempo, esto es, los formatos de grano fino e intermedio.

Respecto al formato de grano utilizado en las notas evolutivas, se ha sugerido que dividir estas por problemas concretos puede hacer que la consulta de información sea más sencilla. Se ha señalado (144) que usar esta estructura en las notas evolutivas puede hacer que se gane un 22% del tiempo en el proceso de recuperación de la información.

Aunque se podría pensar que los médicos consultan la información de modo más rápido cuando utilizan un sistema de grano fino para representar las narrativas clínicas, la realidad es la contraria. Es posible que esto ocurra por el tiempo que invierten en navegar a través de un elevado número de segmentos o porque el contenido de un segmento individual sea tan detallado (y restringido por tanto), que no facilite el contexto clínico necesario para su adecuado entendimiento. (146)

Es posible también que exista una discrepancia entre los niveles óptimos de granularidad para acceder a la información clínica y aquellos que facilitan la introducción de los datos en los registros electrónicos. Para hacer frente a esta controversia, algunos autores han recomendado utilizar de un sistema de grano intermedio. (144) Sin embargo, es posible que sencillamente no exista un sistema de granularidad óptimo, sino que dependa de necesidades particulares y que pueda llegar incluso a variar en función de las circunstancias clínicas concretas.

Aquellas especialidades que realizan historias clínicas más complejas probablemente sean las que se benefician de utilizar una estructura de grano más fino, ya que en aquellos registros menos voluminosos, la estructura que se utilice para consultar la información clínica del paciente puede no ser tan relevante. (146)

2) Perspectiva u organización de la narrativa médica

Hace referencia a la relación de los distintos párrafos de la historia entre sí, es decir, las perspectivas que permiten el acceso a estos párrafos es distinta porque los documentos clínicos se encuentran ordenados por:

- a) La fuente de información.
- b) Por problemas.
- c) Por tiempo.

Algunos estudios han tratado de valorar la velocidad de recuperación de información clínica en función del tipo de perspectiva empleada en la documentación clínica. En 1974 Fries et al (147) compararon la velocidad de recuperación de información de 26 médicos cuando éstos empleaban un sistema de documentación en función del tiempo, en función de la fuente u orientado por problemas. En el registro clínico orientado por tiempo, los datos se presentaron utilizando una hoja de flujo con una granularidad fina en el apartado de historia actual y de exploración física, mientras que las notas evolutivas se mostraron sin dividir. Los resultados del estudio evidenciaron que los médicos consultaron la información de la historia clínica orientada por tiempo cuatro veces más rápidamente que cuando utilizaron otras estructuras en el registro.

1.8.3. PAPEL DE LA REDUNDANCIA DE LOS DATOS CONTENIDOS EN LOS SISTEMAS DE DOUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

La redundancia es el empleo de palabras innecesarias para expresar una idea o concepto, por estar ya expresado o por sobreentenderse sin ellas. La redundancia, pese a que podría pensarse que es un factor negativo en un documento clínico, en realidad tiene una serie de beneficios y de inconvenientes que se deben conocer para poder

alcanzar el equilibrio óptimo con su uso. (148) Por tanto, no queda claro el valor que la redundancia tiene dentro de los registros electrónicos de salud.

Uno de las ventajas de que un problema clínico aparezca más de una vez, es permitir al médico un examen continuado en cada visita al paciente. Podría por tanto producir un beneficio cognitivo ya que evitaría que el médico pudiera olvidarse o dejar de considerar dicho problema clínico. Además, volver a escribir un dato médico, puede servir para señalar que esta información en concreto sigue estando vigente para ese paciente.

La redundancia también tiene desventajas y riesgos. La necesidad de tener que duplicar datos en la historia puede hacer que los médicos tarden más tiempo en escribirla, lo que puede influir negativamente en su satisfacción. (149) Además este tiempo extra que se tiene que emplear, es sustraído del que se le puede dedicar a la consulta del paciente, con lo que existe el riesgo de que los resultados clínicos obtenidos sean peores.

Una de las consecuencias más evidentes de los beneficios y los riesgos que implica la estrategia de la redundancia en la historia electrónica se observa con la función de copiado y pegado. No cabe duda de que poder copiar y pegar fragmentos de información puede facilitar el proceso de realización de una historia electrónica. No obstante, parece ser que cuando esta estrategia se sigue de forma incontrolada pueden introducirse inconsistencias en los registros así como perpetuarse y propagarse datos médicos erróneos.

La redundancia entre las diferentes notas clínicas (nota de ingreso, nota evolutiva e informe de alta) es elevada, llegando en algunos casos a alcanzar valores superiores al 50%. (150) Sin embargo una redundancia alta no necesariamente es un atributo negativo en la

documentación clínica. De hecho, el principal esfuerzo se debería realizar en abordar las estrategias que permitan utilizar de forma inteligente la redundancia, para maximizar sus beneficios.

La redundancia es un fenómeno que no sólo afecta a la información que comparten los médicos entre sí. Según Collins et al el grado de solapamiento de la información clínica entre médicos y enfermeras dentro de los pacientes hospitalizados es elevada y se ha cifrado en torno a un 46%, lo que a juicio de algún autor podría entorpecer la coordinación entre los profesionales que realizan la asistencia al paciente. (151)

Para algunos autores la única forma de regular la redundancia en un registro electrónico es mediante un enfoque interdisciplinar. Se ha propuesto la realización de unas normas estandarizadas que permitan organizar y definir aquellos elementos que deben constar en cada una de las notas clínicas, de forma tal que se regule en cierta medida el grado de redundancia de la información clínica contenida. (151)

En efecto, cuando se analiza el contenido de la información que se mantiene constante a lo largo de los diferentes tipos de documentos clínicos, se llega a la conclusión de que existen módulos de información persistentes que aparecen en diversos formatos en diferentes notas. (151) Por ejemplo, los antecedentes permanecen inalterados a lo largo de todo el proceso de hospitalización del paciente, ya que se repiten de documento clínico en documento clínico. Una de las funciones (que sería interesante implementar de cara a mejorar la historia clínica electrónica) sería el centralizar de alguna forma estos módulos de información persistente y mejorar la capacidad de enlazar estos contenidos por parte de las diferentes notas clínicas que fuesen realizando los distintos especialistas.

Si consideramos que cada paciente se encuentra representado por un conjunto de notas clínicas, se puede afirmar que existe una amplia variación en el número de notas que tiene cada paciente. (152) Esto ocurre porque el estado de salud de los pacientes es muy variable y porque los pacientes buscan asistencia de profesionales de diferentes especialidades o instituciones. Además los médicos muchas veces utilizan la herramienta de copiado y pegado para dejar constancia de información que figura en notas anteriores. La consecuencia de todo lo anterior es que cuando se analiza un registro longitudinal de la salud de un paciente, lo habitual es encontrar una alta redundancia. (150)

Wrenn et al (148) examinaron 1670 notas clínicas de cuatro tipos (notas de residentes cerradas, notas evolutivas, notas de admisión y notas de alta) y valoraron la cantidad de redundancia que se encontraba en dichas notas. Encontraron una redundancia alta en las notas analizadas, llegando hasta un 78%. En otro estudio Zhang et al (152) probaron diferentes sistemas de medidas para valorar la redundancia en las notas clínicas. Analizaron un conjunto de notas de 178 pacientes y confirmaron la alta redundancia que existe en las notas clínicas de los pacientes.

Existen dudas acerca si la redundancia en un conjunto de documentos clínicos puede facilitar o entorpecer las herramientas de procesamiento de lenguaje natural. Un reciente estudio ha demostrado que la redundancia es un factor que impacta negativamente sobre las herramientas de procesamiento de lenguaje natural cuando se aplican técnicas de minería de datos convencionales. (150)

1.8.4. RELEVANCIA DE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL EN EL PROCESO DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

La gran abundancia de datos de las historias clínicas electrónicas que se encuentran en formato narrativo libre y por tanto, no estructurado, ha motivado un interés enorme en el desarrollo de las herramientas de procesamiento de lenguaje natural. (153)

Los sistemas de procesamiento de lenguaje natural son un conjunto de programas informáticos que son capaces de analizar y procesar información que se encuentra de forma no estructurada dentro de la historia clínica. De esta forma, son capaces de extraer datos concretos dentro del enorme volumen de información que supone el registro de salud de los pacientes. (135)

Se ha realizado un enorme esfuerzo en la investigación de este tipo de sistemas y se han registrado importantes avances en este campo, así como en la tecnología necesaria para identificar y extraer los conceptos pertinentes dentro del enorme volumen que suponen los informes médicos escritos en lenguaje natural. Sin embargo, no está tan claro que se tengan las herramientas y los conceptos necesarios para representar de forma adecuada los conceptos y la información que se extraiga. (154)

De forma general se puede decir que, para que un sistema de procesamiento de lenguaje natural sea útil en el ámbito médico, debe ser capaz de realizar dos tareas: (98)

- 1) Identificar y extraer toda la información relevante del documento médico escrito en formato narrativo.

- 2) Asociar de forma adecuada los conceptos que se extraigan, a una terminología médica controlada o a un sistema de codificación determinado.

Por tanto uno de los pasos que un sistema de procesamiento de lenguaje natural debe poder hacer, si quiere cumplir con su función, es estructurar de forma adecuada datos que se encuentran sin estructura, por ejemplo aquellos procedentes de informes clínicos narrativos.

Dentro de las dificultades que los sistemas de procesamiento de lenguaje tienen para extraer la información de forma adecuada, una de las principales es la resolución de las correferencias.(155) Las correferencias son entidades nominales que se refieren al mismo objeto. Por ejemplo dentro de un fragmento de historia: "limitación para la movilidad por dolor cervical. Este dolor se lleva produciendo...", para analizar "este dolor", se debe establecer la referencia con el término "Dolor cervical" previo.

Hay que reseñar que la capacidad de asignar conceptos extraídos de un documento a una terminología controlada (mapeo) no sólo depende del sistema de procesamiento de lenguaje natural. También hay que analizar cómo están representados los conceptos médicos que se extraen en esa terminología, ya que los conceptos que no tengan una representación adecuada en la terminología medica controlada, no podrán ser interpretados de forma correcta por el sistema. (64)

A la hora de representar los conceptos en una terminología médica controlada hay que definir dos conceptos:

- a) Cobertura: se define como el porcentaje de conceptos extraídos que están representados en una terminología.

- b) Complejidad: se define como la dificultad que entraña asignar un concepto extraído su representación dentro de una terminología médica controlada.

Los parámetros de la relación entre los conceptos que se extraen de un texto médico y su representación en una terminología controlada son muy difíciles de establecer. La gran mayoría de los sistemas de procesamiento de lenguaje natural usan el metatesauro UMLS (*Unified Medical Language System*) como terminología médica controlada para representar y dar estructura a los conceptos que se extraen de los textos clínicos. Sin embargo, una alta tasa de los conceptos que se encuentran en los documentos clínicos narrativos están poco o mal representados, dentro de la versión actual del metatesauro UMLS. (156)

El modelo conceptual de una terminología médica controlada es complejo. Como ya se ha visto anteriormente existen dos estrategias fundamentales a la hora de crear cada término: (64)

- 1) Precoordinación: una terminología con muchos de estos términos es más sencilla de usar y hace que el proceso de mapeo sea menos complejo, Sin embargo suele ser mas voluminosa, menos eficiente y más difícil de manejar. Una terminología que tenga pocos términos precoordinados es mas reducida y más eficiente, pero puede producir que el mapeo sea menos consistente y más complejo.
- 2) Postcoordinación: una terminología que permita un uso extenso de la postcoordinación tendrá una mayor flexibilidad y expresividad a la hora de crear conceptos complejos o novedosos. Sin embargo, el propio empleo de la postcoordinación puede ser muy difícil en ocasiones, por lo que se recomienda el uso de guías y recomendaciones.

En muchas ocasiones para realizar un mapeo adecuado de los conceptos que se extraen, es necesario un proceso de postcoordinación para lograr una adecuada representación en la terminología, por lo que algunos autores han defendido el aumento del número de términos precoordinados en las terminologías controladas. (156)

Un hecho fundamental es que el rendimiento de las herramientas de procesamiento de lenguaje natural depende en gran medida de la naturaleza del dato que se introduce en la historia electrónica. (157) Eso hace que las propiedades lingüísticas del tipo de dato que se introduce en la historia tenga un impacto significativo en el rendimiento con el que las herramientas de procesamiento de lenguaje van a realizar su función. Además hay que destacar que uno de los elementos que más difícil resulta determinar a este tipo de herramientas es el grado de certeza de un evento (confirmado, posible, negado), con las implicaciones en la realización de asociaciones posteriores que ello conlleva. (154)

De forma general se puede decir que cuanto mayor sea el conjunto de textos que se analice mediante la técnica de procesamiento de lenguaje natural, mejores resultados se obtendrá. (158) Naturalmente este conjunto de textos debe ser controlado, es decir, todos los documentos deben tener un dominio y género similar.

Existen varios aspectos que deben tener respuesta a la hora de poder afrontar el proceso de implantación de la tecnología del procesamiento de lenguaje natural en un ámbito clínico convencional: (159)

- 1) Hasta ahora, todas las aplicaciones que se han publicado sobre la tecnología de procesamiento de lenguaje natural, se han realizado en ambientes estrictamente controlados y en sistemas de información muy estructurados. Cabe la duda de saber cómo

responderá esta tecnología cuando se aplique en un ambiente clínico menos controlado.

- 2) Los resultados publicados se han obtenido siempre en estudios que se realizaban en un centro concreto, por lo que es lógico pensar que cuando esta tecnología se utilice de forma simultánea en diferentes centros de asistencia, los resultados obtenidos serán peores, al aumentar la heterogeneidad tanto de la población atendida como de los profesionales que realizan la labor asistencial.
- 3) No se sabe cómo responderá la población ante la posibilidad de que determinadas pautas de actuación o medidas a tomar sean determinadas en función de los resultados que se obtengan por un procesamiento automatizado de la información clínica. Es decir, ¿los pacientes van a aceptar que determinadas pautas de tratamiento o medidas de prevención sean tomadas teniendo en cuenta unos algoritmos de procesamiento automáticos? Es más, si se toman determinadas actitudes en función de unos cálculos automáticos y se produce algún perjuicio para el paciente, ¿de quién será la responsabilidad del menoscabo de la salud que se pueda generar en dicho paciente?

Según Jung et al el resultado de un análisis mediante un sistema de procesamiento de lenguaje natural no solo depende del tipo de herramienta que se use, sino también del tipo de base de datos que se construya para ser analizada por dichas herramientas. (160)

Una de las utilidades que podrían tener estas herramientas sería la generación, de forma automática, de un proceso de codificación sobre un conjunto de términos médicos previamente mapeados. (161) Esto podría disminuir la discrepancia que existe entre la introducción de los datos clínicos de forma narrativa libre y los beneficios de su estructuración y/o codificación, para facilitar su análisis y procesamiento posterior. (162)

Existen herramientas de anotación, que son sistemas informáticos que facilitan el proceso de mapeo de un texto determinado para que sea posteriormente procesado de forma automatizada por un sistema computarizado. (163)

La ausencia de bases de datos anotadas puede disminuir de forma significativa la utilidad de los sistemas de procesamiento automático de información clínica. Sin embargo también hay que considerar que anotar los documentos clínicos es una tarea laboriosa y costosa. Habitualmente esta tarea de anotación es realizada por un sistema de procesamiento automático que previamente necesita que dos anotadores independientes revisen cada documento, y una tercera persona se encargue de decidir en caso de duda. Además, requiere que el tamaño muestral de los documentos analizados tenga una extensión suficiente. (142)

Debido a la importancia de realizar la anotación en las bases de datos los estudios, habitualmente, se han centrado en dos métodos para reducir la carga de trabajo de la anotación: el aprendizaje activo y la preanotación. (142)

1.8.6. ¿QUÉ SON LOS METADATOS Y QUÉ PAPEL DESEMPEÑAN EN LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA?

Se denominan metadatos a aquellos datos que se obtienen, de forma secundaria, tras el análisis de una serie de datos primarios. Los metadatos y los propios datos primarios obtenidos del análisis de los registros electrónicos de salud se han utilizado para distintos fines: (164)

- 1) Mejorar la asistencia clínica.
- 2) Fomentar la participación de los pacientes en sus procesos de cuidado.

- 3) Mejorar la calidad asistencial.
- 4) Proponer modelos de asistencia.
- 5) Facilitar la estandarización de los cuidados entre las diferentes instituciones.
- 6) Encontrar nuevos hallazgos clínicos.
- 7) Realizar estudios en grupos de población reales, en lugar de cohortes seleccionadas.
- 8) Mejorar la salud poblacional.
- 9) Facilitar la toma de decisiones clínicas.
- 10) Ayudar a personalizar la asistencia prestada.

No obstante existen barreras a la hora de obtener y procesar los metadatos, que han provocado que su utilidad no sea tan alta como cabría esperar: (164)

- 1) Limitaciones derivadas de las técnicas de procesamiento actuales.
- 2) Falta de interoperabilidad.
- 3) Falta de estandarización.
- 4) La existencia de registros incompletos.
- 5) Falta de precisión en la información médica vertida en los registros.
- 6) Dificultades debidas a problemas en privacidad y seguridad de la información sensible manejada.
- 7) Limitaciones a la hora de extraer la información de interés de los registros electrónicos.

1.9. REPRESENTACIÓN DE LOS DATOS CONTENIDOS EN LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

Otro aspecto de gran importancia en el proceso de documentación clínica es la representación de la información contenida en los sistemas de historia clínica electrónica. A la hora de representar información clínica mediante texto narrativo libre, hay que tener en cuenta que la

información clínica que se pretenda recuperar puede quedar sepultada entre numerosos párrafos que contengan otros datos de tipo médico. (105) Además es necesario considerar la estructura de la información contenida en los registros clínicos electrónicos, ya que es fundamental para que los sistemas computarizados puedan desarrollar sus funciones, tales como la asistencia en la toma de decisiones ([UNKNOWN PUBLICATION TYPE for: Ohno-Machado 2014]). Estos aspectos y otros relacionados se mencionarán a continuación.

1.9.1. ASPECTOS GENERALES

Si se considera la información clínica de los pacientes como datos, el uso de los sistemas de historia electrónica por parte de las distintas organizaciones sanitarias puede provocar un problema de exceso de información. Esto se ha publicado en diferentes ámbitos, desde los centros ambulatorios hasta los servicios de urgencias. (166)

Este crecimiento en la complejidad de la información presentada provoca que la revisión de la información clínica de los pacientes sea más difícil y consuma más tiempo. (167) Además los sistemas de registro electrónico no suelen proporcionar ayuda cognitiva, o lo que es lo mismo, no suelen presentar la información en un formato adecuado cuándo y dónde se necesita. Esto tiene como consecuencia que los médicos tengan mucha dificultad a la hora de poder organizar mentalmente la información de los pacientes, lo que puede llevar a que se produzcan errores en el diagnóstico y en el establecimiento de un plan de tratamiento adecuado. (168)

La necesidad de representar la información clínica de manera óptima no es algo nuevo. Ya desde principios de los años noventa se destacó la conveniencia de utilizar gráficos combinados con datos clínicos específicos para facilitar la representación de determinados datos médicos en las unidades de Cuidados Intensivos.(169) Más

recientemente, se ha observado que la realización de resúmenes adecuados de la historia clínica del paciente puede mejorar diversos aspectos de su asistencia. (170)

Hirsch et al consideran el registro electrónico de un paciente como una colección de documentos generados por los diferentes profesionales que participan en la asistencia del enfermo. En este sentido hay que destacar que la información clínica de interés suele estar contenida en esos documentos de manera desorganizada, por lo que presentar un resumen adecuado es una labor compleja y costosa en tiempo, incluso para usuarios expertos en los sistemas. Además no hay un estándar de presentación resumida de la información médica, si bien es cierto que muchos clínicos suelen preferir el enfoque orientado por problemas. (171)

Hay que destacar que a la hora de introducir nuevas tecnologías en las organizaciones, incluyendo posibles mejoras en herramientas de representación de datos, el flujo de trabajo de los profesionales se puede alterar, por lo que se recomienda una implementación progresiva y razonable. (171)

Encontrar la información médica pertinente dentro de un registro electrónico de salud es una tarea compleja y que requiere mucho tiempo. Por eso se han propuesto diferentes estrategias a la hora de representar la información que figura en la historia electrónica, para hacerla más clara y fácilmente legible.

1.9.2. REPRESENTACIÓN DE LOS DATOS COMO TEXTO NARRATIVO LIBRE.

La forma tradicional de mostrar la información clínica que figura en una historia electrónica es mediante unos campos determinados que contienen un texto concreto. Esta práctica es heredada de cuando el

trabajo clínico se desarrollaba exclusivamente en papel, sin aprovechar las teóricas ventajas que las tecnologías de la información pueden aportar hoy día. Sin embargo, sigue siendo el método más usado para representar la información en las historias, de lo cual se deduce que esas ventajas todavía no han pasado de una fase conceptual a estar verdaderamente representadas de forma operativa.

La recuperación de la información de los textos narrativos libres es un proceso que requiere dos pasos. En primer lugar el médico debe familiarizarse con la disposición de la historia clínica, para poder localizar aquellas notas que puedan resultar de interés. En el segundo paso, el médico accede al contenido de las notas pertinentes, a fin de recuperar la información que considera de interés. Este contenido puede ser textual (narrativas clínicas o medidas de temperatura), o de otro tipo (imágenes). (144)

A la hora de diseñar la mejor forma de mostrar los datos de interés, es muy importante estudiar las técnicas de lectura que utilizan los médicos para adquirir la información que aparece en la historia clínica del paciente. Los médicos usan fundamentalmente tres técnicas de lectura: (144)

- 1) Pasan por alto aquellas secciones cuyo título o epígrafe les parece irrelevante.
- 2) Leen por encima aquellas secciones que consideran que puede tener información de interés.
- 3) Leen detalladamente aquellos párrafos que contiene la información que realmente les resulta pertinente para una situación determinada.

Basándose en las técnicas de lectura de los médicos, se ha propuesto desarrollar un interfaz en el cual los textos narrativos libres se encuentran representados de forma escalonada, con secciones y

subsecciones, que permitan al médico navegar de forma rápida hasta la fuente de información buscada. (172)

Se ha sugerido la utilidad de disponer de elementos fijos en la propia disposición de la estructura de la historia que sirvan de guía al médico durante la búsqueda de información en ella. Es preferible que el interfaz haga uso de las páginas en lugar de hacerlo solamente de la pantalla corrida (*scroll*). (173) Es interesante que se acoten por el contexto (lo que se denomina presentación dinámica) los conceptos clínicos que se muestran en la historia, así como estructurar el texto de forma lineal en lugar de abusar de los enlaces de hipertexto. En líneas generales se puede afirmar que cuanto más sencillo y estable sea el interfaz, probablemente sea mejor su experiencia de uso.

1.9.3. REPRESENTACIÓN DE LOS DATOS A TRAVÉS DE PICTOGRAMAS: VISUALIZACIÓN DE CONCEPTOS EN MEDICINA

La visualización de conceptos en Medicina es un lenguaje compuesto por iconos creado por Lamy (174) que trata de facilitar la presentación de la información clínica de forma visual y sintética.

Este lenguaje permite representar enfermedades, tratamientos de diferentes tipos, resultados de pruebas de laboratorio, signos y otros aspectos de interés clínico, mediante la combinación de diversos colores, formas y pictogramas. La visualización de conceptos en medicina se ha utilizado como interfaz gráfico para acceder a información sobre fármacos, permitiendo a los médicos tener acceso a esa información farmacológica de forma más rápida, y con menos errores, que cuando se realiza con un interfaz de texto.

En ningún caso la visualización de conceptos en Medicina pretende conseguir el mismo grado de detalle que los textos narrativos libres que componen la información médica. Lo que este lenguaje pretende es

proporcionar un nivel de detalle más amplio, para facilitar aquellos procesos que impliquen tener que filtrar información clínica de forma visual o generar sumarios gráficos.

Existe interés en asociar el lenguaje de visualización de conceptos en Medicina con las terminologías médicas controladas y con los procesos de codificación. Algunos autores han encontrado una excelente correlación semántica entre la visualización de conceptos en Medicina y la clasificación ICD10 y MeSH. (175) De esta forma se abre la puerta para futuros trabajos que traten de procesar la información representada en formato gráfico, asociándola con terminologías más conocidas y asentadas en la práctica médica.

1.9.4. REPRESENTACIÓN DE LOS DATOS MEDIANTE SU VISUALIZACIÓN COMO LINEAS TEMPORALES

El principal flujo de la información clínica en todo el proceso de documentación lo constituye la ordenación temporal y el establecimiento de la relación de causalidad. (176) Por eso existe un interés en crear herramientas que faciliten la visualización de la historia del paciente utilizando líneas temporales. Una línea temporal se puede definir como la representación de eventos puntuales o interválicos, ya sea como puntos o vectores, que se desarrollan a lo largo de una medida de tiempo determinada.

No es sencillo representar la historia clínica de un paciente realizada en formato de texto narrativo libre como una línea temporal. Algunos aspectos de la narración, como la omisión de expresiones de relación temporal, que existan partes incompletas en el registro, la presencia de conceptos ambiguos y la entrada imprecisa de datos, pueden dificultar en gran medida la construcción de una representación temporal coherente. Además los documentos clínicos contienen expresiones de

relación temporal escritas con diferentes niveles de granularidad, lo cual puede suponer una complicación adicional. (176)

Habitualmente las líneas temporales convencionales registran los eventos de forma organizada en categorías semánticas, las cuales se disponen de forma vertical. Esto puede suponer una complicación a la hora de tener que interpretar historias clínicas muy largas, o en las cuales haya períodos libres de enfermedad prolongados, que suelen ser representados como espacios en blanco.

Por eso algunos autores han presupuesto modelos con estructuras particulares, como la disposición en "V". Este formato estructura los eventos clínicos en problemas (signos y síntomas) y acciones (diagnóstico, pruebas, plan de tratamiento), facilitando la representación temporal de los problemas. Un inconveniente de este modelo sería el requerir un mayor tiempo para reconocer las relaciones cualitativas entre los hechos. (177)

2. APLICABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

APLICABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

En esta sección se van a describir aspectos relacionados con la introducción de un sistema de documentación clínica electrónica en las organizaciones. Se van a describir los aspectos económicos relacionados con la implantación de estos sistemas, así como elementos relacionados con la seguridad de la información clínica, almacenaje de la misma y posibles usos futuros de este tipo de herramientas.

2.1. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

Con independencia de la idea que los médicos y pacientes tienen acerca de los distintos sistemas de historia electrónica, resulta de gran interés señalar que su adopción completa es todavía baja. Se ha publicado que su implementación a nivel global fue del 3,6% en el año 2006, del 3,8% en el año 2007, del 4% en el año 2008 y del 6,9% en el año 2009. (178)

Cabe destacar que incluso intervenciones en la práctica médica bien pensadas y construidas, como pueda ser la adopción de un sistema de registro electrónico de salud, pueden no generar el efecto deseado. (179) Se ha señalado que la gran mayoría de intervenciones exitosas

tienden a producirse en organizaciones muy concretas, muy motivadas, que probablemente no sean representativas de la mayoría. (180)

La implementación de un sistema de historia clínica electrónica es un proceso muy complejo y costoso. Además este proceso no ha sido tan estudiado como otros aspectos de la documentación clínica electrónica, ya que casi todos los esfuerzos de revisión se han encaminado a averiguar como un sistema electrónico de salud afecta a las estructuras y objetivos de las organizaciones. (181)

Todos los cambios que implica la adopción de un nuevo sistema de historia clínica, deben adoptarse de forma gradual e incremental, intentando que los módulos más sencillos sean conocidos, antes de pasar a intentar adquirir práctica con los módulos más complejos. Este enfoque de adopción escalonado y razonable puede evitar la ansiedad y confusión habituales en el proceso de adopción de un nuevo sistema. (180)

Existen diferentes etapas para eliminar los registros en papel de la historia clínica electrónica que se describen en la tabla 5.

Tabla 5. Etapas para eliminar los registros en papel de la historia clínica electrónica.		
Etapas	Historia clínica basada en papel	Historia clínica electrónica
I	Presente y actualizada	Ausente
II	Presente y actualizada	Presente
III	Presente, NO actualizada	Presente, con documentos escaneados
IV	Ausente	Presente, con documentos escaneados

Las actitudes de los profesionales frente a la implementación de un sistema de registro electrónico de salud suelen ser positivas por los beneficios percibidos, a priori, por parte de los médicos y de otros profesionales sanitarios, estos son: (182) la facilidad de acceso a la información, la claridad en el proceso de documentación y la mejora en la prestación de asistencia a los pacientes. Sin embargo, también hay que señalar que muchos profesionales manifiestan dudas sobre la seguridad de la información clínica que se incluye en el sistema electrónico.

Resulta interesante conocer la opinión que tienen los pacientes acerca de la historia clínica electrónica. (76) Muchos de ellos piensan que, si los médicos la usasen, se reduciría el número de pruebas y procedimientos innecesarios a los que son sometidos (76%). Además, los pacientes (73%) creen que el empleo de la historia electrónica puede reducir los costes de la atención sanitaria de forma significativa. Sin embargo, muchos pacientes (67%) se muestran muy preocupados porque el uso de los sistemas de información electrónicos pueda producir una violación de su privacidad.

Según Secginli et al (182) la gran mayoría de profesionales que usan los sistemas de registro electrónico de salud están satisfechos con los mismos, en mayor o menor medida. Observaron un grado de satisfacción con el uso de los sistemas electrónicos de información clínica en torno a un 3,9 (sobre una escala de 5 puntos). No encontraron diferencia significativa entre médicos y enfermeras en este sentido. Además resultó significativo el que aquellos usuarios con mayor formación en la herramienta electrónica y mayor experiencia en su uso, tendieran a estar más satisfechos que los usuarios menos experimentados.

Se ha recomendado en las estrategias para mejorar el uso de los sistemas de documentación electrónica dentro un entorno electrónico clínico corporativo, el facilitar un punto de acceso a internet a todos los médicos que trabajen en una determinada organización, para que de forma individual, puedan tener acceso a sitios *web* con información relevante para su práctica diaria. (5)

Existen unos factores que tradicionalmente se han considerado relevantes para un proceso de implementación de un sistema electrónico de salud: (183)

- 1) Informar e implicar a los usuarios finales.
- 2) Tener presente y saber contrarrestar la resistencia que pueden ejercer los trabajadores de una organización.
- 3) Fomentar la colaboración a todos los niveles y por parte de todos los grupos.
- 4) Tener el apoyo y la colaboración estrecha de las direcciones de los centros.
- 5) Realizar un programa de entrenamiento adecuado para el uso del sistema.

Luis et al (52) han publicado unas recomendaciones basadas en la experiencia de implementación de la historia electrónica en su centro, que pueden ser de utilidad a la hora de planear la implantación en cualquier organización:

- 1) Los mayores beneficios se tienen cuando todos y cada uno de los usuarios posibles usa el sistema.
- 2) Los sistemas suelen adaptarse mejor a médicos de mentalidad más joven y abierta, que a aquellos con mayor experiencia.
- 3) La historia clínica electrónica puede ser útil para la enseñanza profesional, ya que favorece el trabajo en colaboración y facilita el

resumen de la información clínica de cada servicio o especialidad que atiende al paciente.

- 4) Es interesante que los usuarios con mayor experiencia con el sistema formen a los que tienen menos.
- 5) Los usuarios más jóvenes tienen una mejor actitud ante los sistemas electrónicos que los más veteranos, probablemente por una cuestión generacional y de experiencia con los ordenadores.
- 6) Los sistemas electrónicos facilitan la introducción de grandes volúmenes de texto, pero con el riesgo de sobrecargar de información la historia en aquellos casos clínicos de alta complejidad.
- 7) Casi ningún sistema de historia electrónica actual está diseñado pensando en una integración con los dispositivos móviles.
- 8) Las caídas del sistema tiene una gran influencia negativa en la actitud que el personal tiene ante dicho sistema. Esto es muy importante, ya que el sistema con el que se compara siempre es el de papel y bolígrafo, en el que no existe pérdida de tiempo ni las consiguientes interrupciones en el flujo de trabajo.

Mair et al (179) han definido un marco de trabajo conceptual para la implementación de un sistema de historia clínica electrónica. Dicho marco hace referencia a cuatro puntos fundamentales:

1) Coherencia: hace referencia a realizar el trabajo con un sentido adecuado.

- a) Diferenciación: debe existir un entendimiento claro de cuál es la diferencia entre la práctica electrónica y la práctica habitual en papel.
- b) Especificación comunitaria: los profesionales deben compartir la comprensión de los objetivos y beneficios esperados con el sistema de salud electrónico.

- c) Especificación individual: los profesionales deben comprender cuáles son sus tareas y responsabilidades específicas en el proceso de implementación.
- d) Internalización: los profesonales deben comprender los beneficios e importancia de la historia electrónica.

2) Participación cognitiva: se refiere a los aspectos de las relaciones entre los profesionales.

- a) Reclutamiento: los profesionales deben “comprar” la idea del sistema de salud electrónico.
- b) Activación: los profesionales deben mantenerse implicados.
- c) Iniciación: los líderes deben dirigir la implementación.
- d) Legitimación: los profesionales deben creer que es correcto su implicación.

3) Acción colectiva: hace referencia a los aspectos divulgativos del trabajo.

- a) Operabilidad: los individuos deben saber cómo afecta la innovación en sus responsabilidades y necesidades de formación
- b) Integración contextual: debe existir soporte organizativo
- c) Aplicabilidad interaccional: el sistema electrónico debe hacer el trabajo de los individuos más sencillo.
- d) Integración relacional: los individuos deben tener confianza en el nuevo sistema.

4) Monitorización reflexiva: tiene relación con aspectos de evaluación de la tarea.

- a) Reconfiguración: los individuos deben ser capaces de alterar el nuevo servicio

- b) Valoración comunitaria: los grupos pueden juzgar el valor del servicio de salud electrónico.
- c) Valoración individual: los individuos valoran los efectos que tiene el sistema electrónico sobre ellos y su trabajo.
- d) Sistematización: los beneficios y los problemas deben ser identificados y medidos.

Existen unos niveles de implementación de la historia clínica electrónica (HIMMS Analytics 2011), en el llamado modelo de adopción del registro médico electrónico (EMRAM) que se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Niveles de implementación de la historia clínica electrónica	
Nivel	Capacidades acumuladas.
7	Historia clínica totalmente electrónica.
6	Documentación médica basada en plantillas estructuradas. Sistemas de ayuda a la toma de decisiones clínicas totalmente implantadas. Circuito cerrado de administración del medicamento. Disponibilidad de PACS (sistema de almacenamiento, transmisión y descarga de imágenes radiológicas).
5	Circuito cerrado de administración del medicamento implantado íntegramente o PACS completo.
4	Prescripción de órdenes médicas. Sistemas de ayuda a la toma de decisiones clínicas.
3	Documentación clínica (flujos de trabajo). Sistemas de ayuda (control de errores). PACS disponible externamente al servicio de Radiodiagnóstico.
2	Documentación clínica, vocabulario controlado y reglas de ayuda a la toma de decisiones. Pueden disponer de documentación de imágenes médicas.
1	Aplicativos de automatización clínica en los servicios de Farmacia,

	Radiología y Laboratorio (o acceso <i>online</i> a proveedor externo).
0	No dispone de aplicativos de automatización clínica para algunos de los siguientes servicios: Farmacia, Radiología y Laboratorio (ni acceso <i>online</i> a proveedor externo).

Hay que señalar que puede ser peligroso poner todo el énfasis en los factores que ayudan al éxito o al fracaso de la implementación del sistema. Hay que aceptar que los proyectos de tanta complejidad son difícilmente predecibles, ya que entran en juego una compleja red de relaciones organizativas y tecnológicas. (184)

Se han descritos diferentes barreras (184) a la hora de implantar un sistema de historia clínica electrónica:

1) Barreras técnicas

- Falta de organización en los sistemas nacionales de salud.
- Falta de eficiencia en los sistemas de información de los hospitales.
- Falta del equipamiento necesario para poder implementar un sistema de historia electrónica.
- Defectos en los programas y herramientas de *software* inadecuadas a las necesidades.
- Falta de puntos de acceso rápido a Internet.
- Falta de integración de la historia electrónica con otros sistemas de información existentes.
- Ausencia de una terminología estándar a nivel nacional para los sistemas de historia electrónica.
- Falta de estándares nacionales en el intercambio de datos.
- Incompatibilidad de los sistemas de información respecto a las estructuras, contenidos y funciones.

1) Barreras económicas

2) Barreras éticas y legales

3) Barreras de los individuos

4) Barreras debidas a las organizaciones

De todas estas barreras las más importantes son las de tipo técnico y las menos significativas aquellas relacionadas con los aspectos de las organizaciones que prestan los cuidados de salud. (184)

Tanto la dirección del centro como los médicos de mayor peso en las diferentes especialidades, deben estar convencidos de las ventajas del sistema electrónico, y comprometidos en su implementación. Para eso es fundamental que la relación entre los órganos directivos del hospital y los clínicos sea adecuada. Se ha descrito que esta relación dirección-facultativo puede ser problemática, (185) ya que la dirección suele estar más preocupada por aspectos económicos y administrativos, mientras que los clínicos suelen poner su atención en conseguir la mejor atención posible para los pacientes.

En muchas ocasiones para que se produzca una verdadera implementación de salud a nivel hospitalario, se tienen que producir cambios profundos en la organización y en el sistema de trabajo del centro. Cuando esto no ocurre, la implementación de la historia electrónica suele ser incompleta, con muchas funcionalidades que no terminan de aplicarse (186). Habitualmente los sistemas electrónicos tan sólo replican la rutina del trabajo de un centro, sin poner énfasis en la utilización de la tecnología para conseguir mejoras en el flujo de trabajo de la organización.

Ante la falta de incentivación económica que se ha denunciado en muchos ámbitos para la adopción de la historia electrónica, Paterson et al proponen, como factor para asegurar el éxito de la historia electrónica, la incentivación de la información. Esto quiere decir que la eficacia asociada con el uso de los registros electrónicos a nivel de prescripción, la posibilidad de generar derivaciones de forma automática, el aumento de la confianza en la información y los datos clínicos registrados, la precisión, incluso el simple hecho de que la

historia sea legible, puede mejorar la calidad asistencial. Tanto es así que para Paterson et al, ningún médico querría volver a los registros de salud en papel después de experimentar los beneficios que implican los registros electrónicos. (187)

Existen sistemas de historia clínica electrónica de código abierto, que se encuentran disponibles para ser instalados y utilizados por los distintos usuarios que lo precisen, de forma gratuita. Habitualmente este tipo de programas suelen emplearse en países de bajo desarrollo socioeconómico, debido a la reducción de los costes en la implementación de la historia electrónica que implica su elección. Se ha criticado de este tipo de aplicaciones que podrían tener una menor seguridad, si bien para algunos autores su seguridad podría ser incluso mayor que otras aplicaciones comerciales, por la comunidad activa implicada en su desarrollo que realiza modificaciones en estos programas de forma dinámica.{Aminpour 2014 Por tanto podrían ser una magnífica opción para poder desarrollar un sistema de registro electrónico en una organización a menor coste, si bien no existen suficientes estudios comparativos con otros sistemas de historia electrónica de índole comercial que permitan poder valorar su calidad frente a estos otros sistemas. (188)

Por último, hay que destacar que el proceso de implementación de la historia clínica electrónica en los hospitales pediátricos es mucho menos conocido. No se puede afirmar que una historia clínica electrónica diseñada para ser utilizada en un ámbito pediátrico sea similar a la utilizada para prestar la asistencia clínica a adultos, ya que ambas poblaciones tienen grandes diferencias. No se ha encontrado relación entre la adopción de la historia clínica electrónica con el tamaño del hospital, ni con que éste atiende de forma específica población pediátrica, ni con su ubicación geográfica. Dentro de las prioridades que los pediatras identifican para poder utilizar una historia clínica electrónica, la principal (señalada como tal por más del 70% de los

pediatras) es la de disponer de una tecnología que permita reducir el número de errores médicos y mejorar la seguridad de los pacientes. (189) Los pediatras suelen estar poco satisfechos con los programas de historia electrónica disponibles, algo que no ocurre en tanta medida con los médicos que atienden poblaciones adultas. Probablemente esto sea debido a la falta de sistemas de información electrónicos diseñados específicamente para pediatría, que incluyan funciones necesarias, como la dosificación por peso.

2.2. BENEFICIOS Y CONTROVERSIAS DE LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

Los sistemas de documentación clínica electrónica están muy lejos de ser perfectos. Aunque se han descrito numerosos beneficios derivados de su uso, también existen aspectos peor desarrollados que precisan de mejora para poder lograr un mejor sistema de registro electrónico de la salud.

2.2.1. BENEFICIOS

Los beneficios de la historia clínica electrónica han sido objeto de debate e investigación en la bibliografía biomédica durante décadas. El papel de la historia clínica electrónica trasciende la mera función de comunicación entre profesionales de la salud.

El principal motivo actual de controversia son los errores y los retrasos que se producen entre el establecimiento de un diagnóstico y las actuaciones que se encadenan con posterioridad, que podrían representar hasta un 25% del total de las denuncias de mala praxis. Se ha mencionado que este aspecto podría mejorar de forma drástica con los sistemas de registro electrónico de la información clínica. (190)

Una de las principales ventajas que se han descrito con el uso de la historia electrónica es la posibilidad de que reduzca el número de errores que se cometen durante la entrada de datos, cuando se compara con la alternativa de la historia clínica en papel. En este sentido, Kinonen et al (191) analizaron los errores producidos en la entrada de datos en el análisis de pruebas de dermatopatología, no encontrando diferencias cuando se comparó el proceso realizado completamente por escritura a mano (3%), o cuando se realizó parcialmente con la ayuda de un sistema de historia electrónica (3,9,%). Sin embargo cuando se analizaron en profundidad los datos del estudio, los propios autores comentaron que la gran mayoría de los errores que se produjeron en ambos procesos (80% de los errores de la escritura a mano y 96% de los errores con escritura en la historia electrónica) ocurrieron durante el proceso de etiquetado de las muestras, y esta labor se realizó, en todos los casos, a mano. De hecho, en el estudio se concluyó que debido a que la principal fuente de error era el etiquetado manual de las muestras, utilizar un sistema electrónico de etiquetado con un enlace completo o parcial a la historia electrónica, podría mejorar todo el proceso de análisis de muestras en dermatopatología, eliminando casi por completo los errores en la entrada de datos.

2.2.1.1. Mejoras de la documentación clínica electrónica en aspectos relacionados con el coste-efectividad

En los Estados Unidos el coste total de los errores médicos se estima en torno a 200.000 millones de dólares al año (192). Esto representa el 20% de todo el gasto sanitario. Además las muertes debidas a errores médicos se calculan en torno a 44.000 o 98.000 por año. Se cree que los sistemas de documentación clínica electrónica podrían reducir el número de errores médicos y por tanto sus costes asociados. (193)

Los sistemas que alertan sobre determinados parámetros en las peticiones de pruebas complementarias o prescripciones farmacológicas pueden reducir costes cuando se combinan con herramientas de computación a la cabecera del paciente. Sin embargo, en muchas ocasiones, dichos sistemas hacen que realizar las peticiones de pruebas y prescripciones terapéuticas conlleve más tiempo a los clínicos. (194)

Plebani et al han descrito que las pruebas de laboratorio son necesarias en un 70% de los diagnósticos médicos, y son de gran importancia a la hora de establecer un plan de tratamiento adecuado, por lo que tienen un gran impacto sobre los costes de los procesos ([UNKNOWN PUBLICATION TYPE for: Plebani 2004]). Se ha estimado que un 13,7% de todas las pruebas de laboratorio que se solicitan son debidas a falta de acceso a los resultados de pruebas ya realizadas, lo que obliga a tener que repetirlas (196). En los Estados Unidos se ha calculado que los sistemas de historia electrónica, al mejorar la disponibilidad de los resultados de las pruebas de laboratorio, disminuyen el número de peticiones que se realizan hasta en un 15%. (197)

La corporación RAND ha afirmado que si la historia clínica electrónica se usa de forma efectiva junto con algunos cambios dentro de la estructura del sistema de salud, se puede producir un ahorro de 10.000 millones de dólares (198). Otros autores no están de acuerdo con esta afirmación; incluso aunque se acepte que los hospitales más informatizados mejoran la calidad de la documentación, no existen datos fiables que aseguren que se vayan a ahorrar costes. (199)

En Reino Unido en 1995 se estimó que un 15% de los presupuestos de los hospitales se gastaba en las actividades relacionadas con la creación y mantenimiento de las historias clínicas. (200) Para llegar a esta cifra, se deben considerar los siguientes elementos: la impresión, el almacenamiento, el servicio de las historias clínicas y su restitución,

el transporte al punto donde se produce la interacción clínica, duplicidades de la historia, las pérdidas completas o parciales, el tiempo que se pierde por parte de los clínicos por no disponer de las historias, peligros potenciales que sufre el paciente por errores en la cadena, pruebas de laboratorio que se piden de forma innecesaria, etc.

Dentro del coste existen elementos que no están incluidos dentro del sistema tradicional de historia clínica en papel. Existen dos categorías: los costes del sistema y los costes inducidos. (200) Los costes del sistema incluyen los costes directos necesarios para construir la infraestructura, para desarrollar las aplicaciones de la historia electrónica y para comprar consumibles. Los costes inducidos son necesarios para hacer más sencilla la adopción del sistema de historia electrónica. Así por ejemplo, en algunos centros se utilizan sistemas de escaneo de la documentación en papel, que posteriormente se incorpora al sistema electrónico, o incluso la contratación de transcriptoras que pasan los dictados de los informes médicos a formato electrónico.

Los beneficios económicos de los sistemas de documentación clínica electrónica hay que entenderlos como reducciones de costes directos y como beneficios adicionales indirectos. (201) Uno de los principales reductores de coste es el derivado de eliminar la dependencia del papel. Dentro de este se han descrito cinco tipos de reducciones: 1) la reducción de folios (papel), 2) el cierre de los archivos o centros de almacenamiento, 3) la reducción de los trabajadores necesarios para el mantenimiento del sistema en papel, 4) la disminución del número de personal auxiliar y 5) la reducción de consumibles en determinados aparatos médicos.

Un dato muy importante a reseñar es que el coste del sistema de mantenimiento de la historia en papel depende del tamaño y complejidad del centro. (201) Es decir, conforme mayor es el centro,

más caro supone mantener el sistema de papel. Además estos costes aumentan año tras año, por lo que en muchos casos, la adopción de un sistema de historia electrónica puede ser una simple necesidad económica. Existen otros beneficios adicionales de suprimir el papel en los sistemas de documentación clínica. Así el espacio destinado para almacenar las historias en papel se puede aprovechar para otras dependencias para el centro. Además no existirían retrasos ni errores en el servicio de las historias clínicas a los médicos, ya que estarían accesibles en todo momento en el ordenador.

A la hora de poder valorar el ahorro que supone un sistema de historia electrónico también se deben tener en cuenta las distintas funcionalidades que presenta este sistema y los requerimientos a los que debe hacer frente. (202) No es lo mismo un sistema electrónico para un hospital terciario de una capital europea que para un hospital pequeño situado en una población remota del tercer mundo, en la que pueden surgir dificultades en el suministro eléctrico o incluso para la propia seguridad del centro y los pacientes atendidos en él. Diesen et al (202) investigaron si una historia clínica electrónica que se implantase en un hospital del tercer mundo, con todas sus peculiaridades loco-regionales, tendría un beneficio económico. Los autores de este estudio calcularon que un sistema de historia electrónica en un ámbito de bajo desarrollo socioeconómico, empieza a producir beneficios a partir del segundo año de implantación, se amortiza por completo a partir del tercer año de implantación y a partir del quinto año produce un ahorro acumulado de más de 613.681 dólares. En estos cálculos no se tuvieron en cuenta el coste de desarrollo del *software*, ya que se utilizó un sistema electrónico de código abierto. Los autores calcularon que el coste de implantar un sistema de historia electrónica en un centro hospitalario de esas características era de 337.847 dólares, teniendo en cuenta todos los costes del *hardware*, mantenimiento del sistema, coordinación del proyecto y formación del personal.

Una de las principales fuentes de beneficios con la implantación de estos sistemas es la reducción en la estancia media hospitalaria de los pacientes. Algunos autores han calculado que un beneficio neto del 35% de todos los obtenidos de la implantación de este tipo de sistemas y que es debido a que los pacientes permanecen menos días ingresados en el hospital. (203) Se ha publicado hasta un 10% de disminución de estancia media hospitalaria con el uso del sistema de historia electrónica. (194)

Para Were et al un beneficio importante del uso de los sistemas electrónicos de información radica en que disminuye el tiempo asistencial indirecto, es decir, aquel tiempo que habitualmente es dedicado por los diferentes profesionales para comentar aquellos casos clínicos sobre los que existen dudas de manejo. En un estudio realizado en tres clínicas para pacientes con VIH en Uganda, se encontró que la utilización de este tipo de sistemas produce un ahorro en tiempo de un 34% para los profesionales que realizan la labor asistencial. (204)

Zlabek et al (205) estudiaron los beneficios durante el primer año de implementación de un sistema de historia clínica electrónica, no encontraron cambios en algunos datos de carácter general: número de hospitalizaciones, duración media de la estancia de los pacientes, número de readmisiones en los primeros 30 días o las cifras de mortalidad. El número de pruebas de laboratorio en la hospitalización se vio reducido en un 18%. Después de nueve meses de implementación de un sistema de información electrónico, el número de pruebas de radiología disminuyó un 6,3%. El consumo de descendió un 26,6%. El número de errores en la medicación por cada 1000 días de hospitalización bajó un 14%. Por tanto, Zlabek et al consideraron que adoptar un sistema de registro electrónico en un hospital producía beneficios de forma temprana, y que no era necesario dejar transcurrir un tiempo para que el personal se familiarizase con él y este sistema se puliese.

En el ámbito ambulatorio, el coste de implementación de una historia clínica electrónica podría superar sus posibles beneficios. En un trabajo de Patil et al (206) se constató que el coste de la implementación de un sistema electrónico de historia clínica en ámbito ambulatorio podría llegar a suponer 20.000 dólares por cada usuario, tan sólo durante el primer año de uso.

Para Wang et al, (207) el principal coste de la historia electrónica se produce sobre todo al principio de su implementación, fundamentalmente durante el primer año. Se ha publicado una pérdida inicial de 11,200 \$ por cada médico durante el primer año de transición del sistema en papel al sistema electrónico. No obstante parece que los beneficios se producen conforme va transcurriendo el tiempo, de forma tal que estos se van incrementando año tras año. Aunque se ha sugerido que dichos beneficios pueden deberse sobre todo, al uso de las herramientas electrónicas por parte de los médicos para mejorar el proceso de documentación clínica, probablemente se deban a que los registros electrónicos se asocian con una codificación más precisa, lo que permitiría una imputación de costes mejor.

Hay que reseñar que pese a los beneficios expuestos, la implantación de un sistema de historia electrónica en un hospital terciario supone un crecimiento de los costes administrativos. (199) Dado los costes incrementales que supone el formato papel, es posible que el beneficio económico con la adopción del sistema electrónico se produzca a partir de los cinco años, (207) sin tener en cuenta otros efectos cualitativos sobre la salud que el sistema electrónico pudiera tener (reducir de errores, evitar pruebas innecesarias, etc). (201)

Disponer de una empresa externa, o asignar personal administrativo del propio centro, para llevar a cabo labores de transcripción de los dictados que realizan los clínicos para pasarlo posteriormente al formato

papel también tiene un coste, que se acepta en torno a 10 céntimos por línea de dictado. (206) En este sentido es interesante señalar que se ha comprobado que cuando se adopta una estrategia de dictado parcial, se produce una reducción del coste de la transcripción en todo el ámbito de la hospitalización de un 74,6%. (205)

Patil et al compararon (206) los costes asumidos por un centro durante un período de historia convencional en papel con los costes en los que incurría el mismo centro, tras ser implementado un sistema de historia electrónica. El periodo en el que se establecía la comparación fue de cuatro años cada uno. En los resultados se encontró que, antes de implantar la historia electrónica, el coste de una consulta por paciente de media suponía 7,60 \$, mientras que el coste medio con la historia electrónica era de 4,51 \$ por consulta. De esta forma se conseguiría un ahorro de 3,09 \$ por cada consulta. Otro dato que no debe ser pasado por alto es que en este estudio se señaló que el número de consultas, totales del centro y particulares por cada médico, apenas cambió con la implementación del sistema de historia electrónico, por lo que el ahorro económico por consulta se produjo sin que existiese una reducción de la productividad de los profesionales de la organización.

2.2.2. CONTROVERSIAS

Históricamente los médicos se han mostrado escépticos a la hora de asumir aspectos novedosos que pudiesen cambiar su método de trabajo clínico habitual. Esta resistencia parece ser menor cuando los médicos se encuentran integrados dentro del seno de organizaciones de gran tamaño. (208)

Una circunstancia que resulta curiosa es la discrepancia que existe entre el uso que los médicos hacen de Internet y la escasa acogida que tiene la historia clínica electrónica cuando se analizan cifras globales. En

torno a un 96% de los médicos acceden a Internet para su uso personal, mientras que tan sólo aproximadamente un 20% de los médicos usan la historia electrónica en toda su actividad asistencial. La explicación probablemente no sea tan sólo una cuestión cultural de la profesión médica, sino que entren en juego otros factores, como el entorno de la asistencia y el grado de compensación, que no siempre se tiene al adoptar las tecnologías de la información en el trabajo diario. (209)

Shaker et al han observado que la mayoría de los médicos tiene un nivel de informática adecuado a nivel de usuario. Esto contrasta en gran medida con la falta de interés que suelen mostrar los facultativos a la hora de introducir los datos clínicos en los sistemas electrónicos de información. Probablemente la complejidad de los sistemas de historia electrónica, el tiempo limitado del que disponen en consulta para introducir los datos y la presión asistencial elevada, puedan ser los principales motivos para esta actitud. (210) En definitiva, existen numerosas controversias con el uso de los sistemas de documentación clínica electrónica.

2.2.2.1. Fragmentación

Dentro de la documentación electrónica se define la fragmentación como una alta frecuencia de transiciones entre actividades que pertenecen a diferentes categorías.

Zheng et al han publicado que un diseño ineficiente de los sistemas electrónicos puede producir una fragmentación del trabajo clínico, haciendo que los médicos tengan que cambiar continuamente entre actividades y tareas. Esta fragmentación puede impactar de forma negativa sobre la calidad de la asistencia que se presta y sus resultados. Además puede producir un aumento de la presión mental

que sufren los médicos en su trabajo y poner en peligro la seguridad del paciente. (211)

Se recomienda, dentro de los sistemas de información electrónicos, la inclusión de un conjunto de herramientas que permitan la revisión y composición de las notas clínicas sin interrupción. De esta forma, los médicos podrían escribir sus documentos y revisar la información clínica de la historia electrónica de forma dinámica. (100)

La fragmentación produce una pérdida del contexto clínico y aumenta las posibilidades de que se pierda información y que se produzcan errores. En muchas ocasiones el resultado es la creación de notas de difícil lectura, que además duplican datos que ya figuran en otros lugares de la historia clínica electrónica (148).

2.2.2.2. Dificultades de uso de los sistemas de documentación clínica electrónica

Una de las principales causas de baja penetración de la historia electrónica en los sistemas de salud es la dificultad que implica para los clínicos la introducción de información de los pacientes. (212)

Los principales inconvenientes que los usuarios (tanto médicos como enfermeras) de la historia clínica electrónica observan con los sistemas de documentación clínica electrónica son los siguientes: (182)

- 1) El proceso de documentación consume mucho más tiempo que cuando se compara con el tradicional formato de papel.
- 2) Puede suponer un riesgo para la seguridad de la información sobre la salud de los pacientes.
- 3) El sistema de registro es complejo y no es intuitivo, lo que dificulta su uso por los distintos profesionales que prestan la asistencia.

- 4) Puede provocar un perjuicio en la relación sanitario-paciente, por la disminución de la interacción entre el clínico y el enfermo.

Es realmente importante a la hora de implementar un sistema electrónico en una organización que todos los miembros de la misma se familiaricen con las habilidades básicas necesarias para usarlo. (5) Mientras no se realice una formación adecuada de los profesionales para reducir la dificultad de uso de los sistemas de documentación clínica electrónica seguirá existiendo resistencia por parte de los médicos. (213) Esta formación debe iniciarse en las distintas facultades y centros docentes. (214)

2.2.2.3. Supervivencia de la información del registro clínico electrónico a lo largo del tiempo

Algo que preocupa especialmente (y que sin embargo no suele recibir mucha atención), son las implicaciones que tiene el digitalizar los datos de salud de los pacientes y almacenarlos a lo largo de un periodo de tiempo prolongado, tal y como es obligatorio desde un punto de vista legal. Aunque existen estándares como el HL7, nadie puede asegurar que los distintos formularios electrónicos vayan a poder ser utilizados con el paso de los años, teniendo en cuenta todos los cambios que se producen en los sistemas, formatos, estándares y hasta en la propia regulación legal.

Por esto han surgido iniciativas para promover sistemas que permitan el almacenamiento de la información digital durante un largo período de tiempo. (215) Estas iniciativas tienen que hacer frente a cuatro cuestiones fundamentales:

- 1) El coste de mantener un sistema de preservación de información.
- 2) La facilidad de integración con el flujo de trabajo de las organizaciones que realizan la asistencia clínica.

- 3) La posibilidad de hacer frente a las demandas crecientes en cuanto a seguridad y privacidad de la información.
- 4) Establecer un sistema que sea progresivo y que permita incorporar las innovaciones tecnológicas que se vayan produciendo, tales como la computación en la nube.

La posibilidad de que los datos clínicos que se almacenan actualmente puedan no ser consultados en el futuro, tiene unas implicaciones nefastas, tanto para los pacientes como para la propia práctica médica.

2.3. SEGURIDAD EN LOS REGISTROS ELECTRÓNICOS EN SALUD

Una de las preocupaciones que surge a la hora de compartir información acerca de la salud del paciente es la seguridad que conlleva dicha transacción. En muchos casos esta relación es una relación directa entre dos profesionales de confianza, por ejemplo cuando un médico interconsulta a otro para obtener su valoración. Sin embargo en un futuro, además de estas interacciones directas, es probable que acontezcan muchas otras interacciones de tipo indirecto. El principal ejemplo lo constituiría el registro personal de salud, el cual sería mantenido por el propio paciente y sería éste el que lo compartiría con los profesionales sanitarios que considerarse, según su necesidad.

(216)

2.3.1. FIRMA VERIFICADA

Algunos autores han defendido el uso de la llamada firma verificada. (216) Explican que al utilizarla, la fuente de información clínica, por ejemplo un médico que atiende al paciente, puede firmar un documento médico y proporcionárselo a una segunda persona, por ejemplo el

propio paciente que es objeto de la atención médica. Esta segunda persona podría posteriormente recortar la información del documento que no quiere que figure en él y compartir ese documento con terceras personas. Incluso una persona intermedia podría fusionar datos de los diferentes documentos firmados y crear un documento completamente nuevo, sin perder por ello las firmas de las fuentes previas. El poseedor de un documento firmado puede verificar todas las fuentes de los datos que figuran en dicho documento y puede comprobar que la información está verificada y coincide con el original, aunque no esté completa y coincida exactamente con aquel.

Un ejemplo de uso de la llamada firma verificada sería el hecho de compartir información clínica de tipo sensible. Así un paciente podría ser atendido por un médico sin que éste tuviese por qué tener acceso a información clínica no relacionada con el motivo de la visita, como pudiese ser una relación de riesgo.

2.3.2. DESIDENTIFICACIÓN Y ANONIMATIZACIÓN

Para Kushida et al la desidentificación de los datos clínicos hace referencia al proceso de eliminación o reemplazo de los identificadores personales, para que sea difícil establecer un enlace entre un paciente concreto y sus datos, acción que es especialmente importante en el campo de la investigación clínica. Aunque una base de datos de pacientes desidentificados puede contener identificadores encriptados, que puedan ser utilizados para enlazar un paciente con sus datos por parte de personal autorizado, este conjunto de datos no puede contener información que permita a un individuo sin autorización conocer la identidad del paciente a través de los datos contenidos. Por otro lado la anonimización se refiere a la eliminación irreversible del enlace entre un paciente concreto y su registro de datos clínicos, hasta el punto de que sea completamente imposible volver a establecer ese enlace. (217)

En teoría, con acceso adecuado, un paciente que haya sido desidentificado puede volver a ser identificado en su historia clínica, pero no ocurre lo mismo cuando un paciente ha sido sometido a un proceso de anonimización. Sin embargo, sigue siendo un motivo de preocupación el que los pacientes desidentificados o incluso anonimizados puedan volver a ser identificados. (217)

El uso de las nuevas tecnologías ha permitido desarrollar sistemas precisos para eliminar el vínculo entre la información clínica y los datos personales que permitan averiguar la identidad del paciente. Estos sistemas son muy variados, y todos tienen sus ventajas y sus inconvenientes, por lo que no se puede concluir que exista un sistema perfecto. Además no todos los datos son igualmente importantes como identificadores de los pacientes, algunos de los elementos, como el nombre, son de especial relevancia.

Considerándolos de forma global, se pueden dividir los métodos de desidentificación actuales en tres grandes grupos: (217)

- 1) Manuales: los realiza un humano con la formación y experiencia adecuadas.
- 2) *Pattern matching*: se basan en la utilización de determinados diccionarios predefinidos.
- 3) *Machine learning*: son métodos derivados de la inteligencia artificial.

El uso de la información médica que consta en los formularios de la historia clínica electrónica puede ayudar a mejorar la salud de los pacientes, por lo que es imprescindible su análisis y procesamiento. Sin embargo la perspectiva de la seguridad del paciente debe ser tomada en cuenta. En este sentido se recomienda ser tajante: en cuanto un informe clínico no se utilice para mejorar la salud de los pacientes y

cuando un paciente no deba ser identificado por algún motivo, el informe debe ser inmediatamente desidentificado. (218)

La única excepción que se contempla sería el que se obtuviese el consentimiento del paciente para poder utilizar sus datos clínicos sin haber sido previamente desidentificados. No obstante, esta alternativa también tiene sus inconvenientes, ya que para determinados estudios o para trabajar con una muestra poblacional de gran tamaño, obtener el consentimiento de todos los pacientes participantes resulta muy complejo, e incluso puede hacer que disminuya el número de pacientes dispuestos a participar en el estudio. (217)

En todos los procesos de desidentificación automáticos de la información clínica existe el riesgo de que, por error, se omitan datos que no son sensibles y que se produzca una pérdida de información clínica relevante. No obstante, hoy día con el estado actual de las herramientas de *software* disponibles, parece que estos errores son pocos, si bien deben ser tenidos en cuenta para valorar el rendimiento de este tipo de aplicaciones. Por ejemplo, en un estudio llevado a cabo por Deleger et al (219) que analizaba 350 documentos, con un total de 3845 elementos etiquetados como datos sensibles, se registraron un total de 476 errores.

Los elementos que habitualmente se consideran como sensibles y que, por tanto, deben ser desidentificados suele ser englobados en 12 categorías: (219)

- 1) Nombre.
- 2) Fechas.
- 3) Edad.
- 4) Dirección de correo electrónico.
- 5) Las iniciales de la persona.
- 6) Institución en la que se presta la asistencia.
- 7) Direcciones personales de internet.

- 8) Localizaciones geográficas.
- 9) Números de teléfono y fax.
- 10) Número de la seguridad social.
- 11) Otros números de identificación (como Documento Nacional de identidad o el número de historia clínica).
- 12) Otros: esta categoría engloba a los restantes identificadores.

Resulta interesante conocer que el patrón oro dentro de la técnica de desidentificación es la doble anotación manual de la información clínica. (219)

Es fundamental proteger la información clínica vinculada a los pacientes para evitar que su divulgación les pueda suponer un perjuicio, ya sea discriminándolos o incluso estigmatizándolos, desde una perspectiva social y económica. Sin embargo, no se puede pasar por alto que la imposibilidad de los clínicos para volver a identificar a los pacientes objeto de sus estudios, puede impedir a estos mismos médicos poder ponerse en contacto con esos pacientes para comunicarles resultados de estos estudios, que pueden ser relevantes para mejorar su salud en un futuro. (217)

Una de las opciones que se ha propuesto para mejorar la seguridad en el manejo de la información clínica se basa en la llamada computación en la nube. Lo que se propone es que los usuarios permitan el acceso a su propio *hardware* y *software* (que deben cumplir los requisitos de seguridad establecidos), para que se puedan acceder a esos datos clínicos a través de internet por partes de las instituciones que prestan la asistencia clínica, (220) pero a nuestro juicio resulta problemática. De hecho, en un estudio reciente realizado en Canadá se comprobó que los datos clínicos de pacientes que se cruzaban a través de correos electrónicos protegidos por clave para ser empleados en diversos estudios, eran accesibles a través de programas destinados a la recuperación de contraseñas y de uso comercial. Surgen dudas por

tanto, acerca de la seguridad de la estrategia de comunicación por correo electrónico. (221)

2.4. EVIDENCIA EN LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

Fenómenos tan complejos como la adopción de innovaciones y el efecto que éstas tienen en la práctica clínica hace necesarios métodos mixtos para realizar revisiones sistemáticas que valoren sistemas electrónicos de información. Esto es fundamental para poder integrar diferentes fuentes de información que permitan identificar los patrones y realizar una adecuada síntesis de los hallazgos encontrados. (222)

En términos globales, se puede decir que a la luz de lo publicado en la bibliografía, un sistema de historia electrónica tiene un impacto positivo en la asistencia clínica. El parámetro con los peores resultados es la satisfacción de los usuarios del sistema. Teniendo cuenta la tecnología propiamente dicha, el sistema de esta historia electrónica se ha mostrado incompatible con los flujos de trabajo desarrollados en las distintas organizaciones sanitarias, así como para satisfacer las necesidades tanto de los profesionales como de los pacientes. La historia electrónica es considerada compleja de utilizar por parte de los clínicos. Respecto a su implementación, los resultados obtenidos son, en líneas generales, positivos. (223)

Analizando la bibliografía de forma global se puede llegar a la conclusión de que es muy probable que los sistemas electrónicos de información sanitaria desempeñen un papel crucial en la prestación de los cuidados asistenciales a los pacientes del futuro. Sin embargo, hay que señalar que no existe una solución o herramienta informática que se adapte bien a todas las necesidades asistenciales. Es necesario desarrollar una tecnología que conjugue los aspectos de *software* y *hardware* y que se adapte y sea compatible con el flujo de trabajo que se desarrolla dentro de la organización. (224)

Uno de los principales problema que existen respecto a la historia clínica electrónica es su dificultad de uso. (182) Esta herramienta es demasiado compleja de utilizar en muchos casos, lo que aumenta considerablemente la carga de trabajo de los clínicos y reduce de forma drástica la satisfacción que estos experimentan como usuarios. En este sentido, realizar modificaciones para facilitar el uso de los sistemas electrónicos de información y aumentar la formación al personal que debe utilizarlo, parecen dos estrategias necesarias a realizar, si se quiere desarrollar con éxito un sistema de estas características en un ámbito asistencial complejo.

2.5. HORIZONTE DE FUTURO EN LOS REGISTROS CLÍNICOS ELECTRÓNICOS

Faltan normas que regulen los sistemas de registro mecanizado de información clínica, y que orienten a los diseñadores de programas informáticos, tanto para atención primaria como para la asistencia especializada. (210)

La adopción del sistema de historia electrónica de forma global a nivel mundial es relativamente bajo. No obstante, teniendo en cuenta los beneficios que se le supone a la digitalización del proceso asistencial, existe una marcada tendencia a la introducción de la historia electrónica dentro de la práctica asistencial a nivel mundial, como un estándar en el proceso de documentación clínica. La tasa más elevada de crecimiento en la adopción de la historia electrónica probablemente se encuentre en los Estados Unidos, con un 9,7% de crecimiento. En Asia se espera un crecimiento en torno al 7,6% en la región colindante con el Océano Pacífico. Por otro lado, en Europa, África y América Latina el crecimiento probablemente será menor, aproximadamente un 6,6%. No obstante hay que destacar que en

determinadas partes de Europa (Francia, Alemania, los países nórdicos, España), Australia, Canadá y Japón, el crecimiento puede llegar hasta un 9,7%. (21)

Parece claro que si bien la adopción actual de la historia electrónica dista mucho de ser universal, existe una tendencia a nivel global para disponer de los sistemas y recursos para poder afrontar el proceso de implementación de esta herramienta de documentación a nivel mundial.

Uno de los aspectos que deberá ser tratado en el futuro es la definición del papel que los pacientes tienen en el proceso del registro clínico electrónico. Se ha propuesto la utilidad de permitir a los pacientes acceder a sus registros electrónicos y a sus datos de laboratorio, aunque en realidad existe una baja evidencia disponible de que este tipo de medidas tengan un impacto significativo sobre la asistencia a los pacientes a nivel de coste, calidad o aumento de la participación en actividades relacionadas con su salud. (62)

Asimismo hay que destacar la importancia de internet en el futuro de la documentación clínica electrónica. En este sentido, es probable que la efectividad de las intervenciones basadas en la red esté en relación con técnicas de tipo comportamental y en mejorar los métodos de interacción entre los médicos y los pacientes. (225)

2.5.1. ¿QUÉ ES BIG DATA?

Se define el *Big Data* como el almacenamiento y el análisis de enormes y/o complejos volúmenes de información mediante diversas técnicas, entre las que se incluye el llamado *machine learning*. (226)

Al considerar los registros médicos como datos hay que tener en cuenta que se ha estimado que, solamente en los Estados Unidos, se van a documentar más de mil millones de visitas médicas al año

(164,227). Todos esos registros clínicos considerados en conjunto son susceptibles de análisis mediante técnicas de *Big Data*, de ahí que haya surgido un interés en este tipo de tecnologías aplicadas al ámbito sanitario.

Se está realizando un esfuerzo importante para crear un entorno sanitario electrónico que permita que la asistencia a los pacientes sea preventiva y personalizada, permita obtener patrones y hallazgos de forma productiva y fomente la participación de los pacientes. (228)

Se está trabajando en sistemas que permitan almacenar enormes cantidades de información en bases de datos especializadas. Estos esfuerzos no solo se aplican al ámbito sanitario. En diversos ámbitos profesionales se están almacenando los datos de manera específica, intentando obtener información aplicable a cada uno de estos campos. Uno de los problemas que surgen es la heterogeneidad de los datos que se guardan, los cuales incluyen texto libre, imágenes escaneadas o códigos de diversos tipos. Parece que las bases de datos convencionales podrían no ser adecuadas para realizar esta función, especialmente cuando los datos que se deban almacenar sean de tipo clínico. (79)

El desarrollo de nuevas tecnologías está permitiendo analizar volúmenes masivos de información. Hay que señalar que la enormidad de la información que se almacena no lo es solo en su cantidad, sino también en la variedad de los tipos de datos que se guardan. Es por ello que resulta tan complejo analizar semejante volumen y diversidad de datos clínicos.

En el análisis de tipo *Big Data* se han descrito 5 V: (229)

- 1) Volumen: hace referencia al enorme volumen de información y artefactos que surgen durante su procesamiento.

- 2) Velocidad: se trata de la velocidad con que la información contenida en estas bases de datos cambia, lo que obliga a técnicas de procesamiento en tiempo real, muchas veces de forma automatizada.
- 3) Variedad: tiene en consideración los distintos orígenes de la información que se utiliza (texto, imágenes, archivos de video o audio, etc.).
- 4) Veracidad: viene a indicar la necesidad de contrastar la certeza de la información que se obtiene mediante el procesamiento de la información.
- 5) Valor: alude a la importancia de los datos obtenidos en la salud de los pacientes. En este sentido se ha descrito una ecuación en la que $\text{Valor} = \text{Resultados} + \text{Seguridad} + \text{Servicio} / \text{Costes}$.

El uso fundamental de *Big Data* se reserva para el descubrimiento de nuevos patrones clínicos o de aspectos relacionales entre diferentes entidades o elementos, los cuales hayan podido pasar desapercibidos con otras técnicas de análisis y por ello un uso que se ha realizado de *Big Data* es el análisis y procesamiento de documentos clínicos electrónicos con la idea de identificar determinados hallazgos clínicos, efectos adversos u otra información relevante sobre la salud. En este sentido el *Big Data* podría: (229)

- a) Mejorar la sensibilidad y especificidad para identificar casos clínicos específicos. (230)
- b) Facilitar la elección de cohortes para realizar estudios clínicos. (231)
- c) Obtener datos de salud poblacional.
- d) Optimizar las herramientas de soporte para la toma de decisiones.

Para algunos autores como Peters et al, la incorporación de las técnicas de *Big Data* dentro de los registros electrónicos de salud podría hacer realidad las promesas de seguridad y eficiencia con las que la

comunidad médica abrazó la implantación de la historia clínica electrónica. (229)

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

HIPÓTESIS PRIMARIA

La hipótesis de trabajo que se plantea en el presente estudio es: la utilización de una aplicación informática específica para la gestión de macros y plantillas reduce el tiempo necesario a la hora de realizar una historia clínica electrónica en una primera consulta monográfica de Rehabilitación de patología del suelo pélvico.

HIPÓTESIS SECUNDARIAS

- 1) La utilización de una aplicación informática específica para la gestión de macros y plantillas genera documentos clínicos electrónicos con mejores propiedades bibliométricas que realizar esos documentos mediante texto narrativo libre.
- 2) Existen características clínicas y demográficas que pueden predecir los beneficios que se obtienen en el proceso de documentación clínica electrónica con el uso de una aplicación para gestionar macros y plantillas.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos de este estudio son:

- 1) Evaluar la eficiencia en el proceso de documentación clínica electrónica de dos sistemas de documentación clínica electrónica: un sistema que introduce los datos mediante una aplicación para gestionar macros y plantillas y otro sistema que lo hace mediante texto narrativo libre.
- 2) Describir las características morfológicas y sintácticas de los documentos clínicos (formularios y segmentos) generados a través de dos sistemas de documentación clínica electrónica: un sistema que introduce los datos mediante una aplicación para gestionar macros y plantillas y otro que lo hace mediante texto narrativo libre.
- 3) Describir las propiedades bibliométricas de dos corpus clínicos (conjunto de documentos) generados mediante dos sistemas de documentación clínica electrónica: mediante una aplicación para gestionar macros y plantillas y mediante texto narrativo libre.
- 4) Evaluar si determinadas variables demográficas y clínicas de los pacientes pueden tener influencia en el tiempo necesario para realizar una historia clínica electrónica en una consulta monográfica de Rehabilitación del suelo pélvico, o si pueden hacer variar las características de los formularios y segmentos clínicos generados durante la misma.

4. MATERIAL Y MÉTODO

MATERIAL Y MÉTODO

Este estudio ha sido llevado a cabo en dos períodos distintos. En un primer período comprendido durante los años 2010 y 2011 se valoraron pacientes atendidos en la Fundación Jiménez Díaz de Madrid; en un segundo período, en el año 2013, los pacientes atendidos pertenecían al Hospital Doce de Octubre de Madrid. En esos dos periodos todos los pacientes atendidos fueron remitidos por otros servicios, fundamentalmente Ginecología y Urología, para ser valorados por un especialista en Rehabilitación del suelo pélvico.

4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

El estudio que se plantea es un ensayo clínico aleatorizado prospectivo a simple ciego, con el objetivo de evaluar si el uso de una aplicación informática específica para gestionar plantillas y macros disminuye el tiempo necesario para la creación de un formulario de historia clínica electrónica en una consulta monográfica de Rehabilitación de suelo pélvico frente a realizarlo mediante texto narrativo libre. Es decir, en este estudio se va a realizar una comparación entre dos métodos de creación de formularios clínicos, utilizando una aplicación para gestionar macros y plantillas o mediante texto libre, para ver con cuál de los dos sistemas se invierte menos tiempo. Todos los datos han sido obtenidos de forma prospectiva;

posteriormente el análisis ha sido realizado por un estadístico que desconocía a qué grupos se le había realizado cada uno de los dos métodos.

4.2. PACIENTES

En dos periodos de tiempo distintos y en dos centros hospitalarios distintos (Fundación Jimenez Diaz y Hospital Doce de Octubre) se procedió a la aleatorización de los pacientes que cumplían los siguientes criterios de inclusión y que no presentaban ninguno de los criterios de exclusión.

Los criterios de inclusión que se han definido para este trabajo son:

- 1) Mujeres mayores de edad (mayores de 18 años) que presentaban patología perteneciente al área de suelo pélvico, que fueron remitidas a una consulta monográfica de Rehabilitación del suelo pélvico.
- 2) Pacientes remitidas para valoración por el médico especialista en Rehabilitación de suelo pélvico citadas con la prestación de primera consulta.
- 3) Pacientes a las que se les pudiera realizar de forma adecuada una historia clínica estructurada de la forma estándar (motivo de consulta, anamnesis, exploración física, pruebas complementarias, juicio diagnóstico, recomendaciones).

Los criterios de exclusión que se han seguido durante la realización de este trabajo han sido:

- 1) Pacientes remitidas por error médico o administrativo para ser valoradas en una consulta de Rehabilitación de suelo pélvico.
- 2) Pacientes de sexo masculino.

- 3) Pacientes a las que no se pudiera realizar una historia clínica completa, ya sea por motivo físico (por ejemplo, que estuviera menstruando y que por ello no pudiera ser explorada), o por la presencia de una barrera idiomática.
- 4) Pacientes que ya tuvieran historia clínica previa de Rehabilitación de suelo pélvico en el momento de realizar la consulta objeto del presente estudio.

El número de pacientes de la muestra fue estimado de forma previa a la realización del estudio tras consulta pertinente con un estadístico especialista en la materia, el cual sugirió una n de 90 pacientes. Este estadístico realizó un cálculo para poder obtener unos resultados significativos dadas las características particulares de nuestro estudio, así como la metodología que se pensaba seguir durante la realización del mismo.

Durante el periodo del estudio se aleatorizaron un total de 94 pacientes, todas ellas remitidas para valoración de primera consulta de Rehabilitación de suelo pélvico. Los motivos por los que se remitieron las pacientes para valoración fueron: incontinencia urinaria (de esfuerzo, de urgencia o mixta), incontinencia anal y dolor pélvico. En ocasiones, estos motivos de consulta coexistían entre sí en el mismo paciente.

La labor de creación de la historia clínica electrónica se realizó sobre una hoja diseñada a tal efecto de Microsoft Word (versión Windows). Los sistemas de historia clínica electrónica que se usaron como soporte durante la realización de este estudio fueron INDRA (en aquellos pacientes valorados en la Fundación Jimenez Diaz) y HP-CIS (para los pacientes atendidos en el Hospital Doce de Octubre). En ambos casos el uso de ambos sistemas de historia electrónica obedece a una decisión corporativa, ya que eran los sistemas de documentación electrónica que eran utilizados en esos centros por los servicios médicos implicados. No

obstante hay que recalcar que dado que los formularios clínicos que son objeto de estudio se han realizado utilizando una hoja de procesador de texto (Microsoft Word), la incidencia del sistema de historia clínica electrónica utilizado en el centro es de escasa importancia.

4.3. MÉTODO DE OBTENCIÓN DE LOS DATOS

En esta sección se incluye la forma de realizar los formularios de historia electrónica, así como el método de valoración de los resultados tras dicho proceso. Finalmente se comentará el tipo de estudio estadístico que se ha llevado a cabo para el análisis de los datos obtenidos en el trabajo.

4.3.1. MÉTODO DE CREACIÓN DE LOS FORMULARIOS

En este apartado se detalla el método que se ha seguido para la realización de los formularios de historia clínica electrónica que posteriormente se han utilizado para extraer los datos que han sido analizados en el estudio. Asimismo se explica la herramienta que se ha empleado para facilitar el proceso de documentación, así como las plantillas y macros confeccionadas para agilizar la creación de los formularios.

4.3.1.1. Consulta ambulatoria monográfica de rehabilitación de suelo pélvico

Una consulta de Rehabilitación de suelo pélvico es una consulta de tipo monográfica, en la cual se reciben pacientes que han sido remitidos por otros servicios, de Ginecología y Urología habitualmente. Al igual que ocurre en otras consultas monográficas, generalmente los pacientes

a valorar son remitidos por otros especialistas, por atención primaria o por otras vías.

Las pacientes que han sido consideradas para la realización de este estudio han sido todas remitidas para valoración en primera consulta. Esto se ha diseñado así ya que el contenido clínico de las consultas sucesivas es muy variable, y por tanto, también tiene un amplio margen de variabilidad la estructura de los formularios que se crean durante la atención de estos pacientes en las distintas revisiones.

La estructura de las agendas de consulta es distinta en función del tipo de prestación que se desarrolle (primera consulta, consulta sucesiva, consulta de resultados, intervenciones diagnósticas o terapéuticas) y del centro en el que se desarrolle (Hospital Fundación Jiménez Díaz u Hospital Doce de Octubre). Sin embargo, en ambos centros el tiempo disponible para realizar una primera consulta es similar, 30 minutos. Hay que señalar que en ocasiones, por motivos de sobrecarga asistencial o necesidades coyunturales del propio servicio, el tiempo real de consulta puede variar (necesidad de valoración urgente de pacientes, problemas administrativos...). Asimismo, en los dos centros las agendas se encuentran dispuestas de forma tal que los primeros pacientes que se encuentran citados durante la jornada de consulta son aquellos cuya prestación es la de primera consulta, siendo programados los pacientes de revisión para la segunda parte del horario de consulta.

El que los pacientes de primera consulta se vean a primera hora y el resto de pacientes de la agenda se vean posteriormente tiene una gran importancia en la realización de este estudio. En efecto, una de las características más importantes de este trabajo es la idea de reproducir de la forma más real posible las condiciones de desarrollo de una historia clínica electrónica en una consulta médica. Uno de los aspectos en los que más se incide en la bibliografía al respecto de una consulta

médica, es la presión de tiempo que ejerce la enorme labor asistencial que deben realizar los facultativos, ajustándose a unas condiciones horarias muy limitadas.

De esta forma el tener que realizar la entrevista clínica, la exploración física, la prescripción, en su caso, de un plan de tratamiento específico y la posterior realización de un formulario de historia clínica electrónica en 30 minutos o menos, supone una carga de estrés en el médico que realiza este trabajo, que no es distinta a la presión que sufren a diario los facultativos en su labor de asistencia clínica. En este sentido hay que señalar que aunque existen estudios “de laboratorio” que analizan distintos aspectos de la documentación clínica electrónica, el presente trabajo intenta reflejar las condiciones reales en la que los médicos utilizan una historia clínica electrónica, teniendo presente el componente de presión asistencial, que es consustancial con la práctica médica actual.

4.3.1.2. Sistemática de creación de los formularios de historia electrónica

Todos los formularios clínicos electrónicos creados durante el presente trabajo han sido realizados por el autor de este estudio. El proceso que se ha seguido a la hora de realizar los distintos formularios de historia clínica electrónica objetos del presente estudio, se expone a continuación:

4.3.1.2.1. Antes de que el paciente accediera a la consulta se procedió a la aleatorización que determinó qué tipo de sistema de introducción de datos se realizó sobre el paciente. Este proceso se llevó a cabo en todos los casos sin que el facultativo que realizó la aleatorización supiera el motivo exacto de consulta, ya que en ningún momento accedió al parte de interconsulta (documento en el que figuran los datos administrativos y clínicos que justifica la citación del

paciente en la consulta de rehabilitación del suelo pélvico) de forma previa a la realización de este proceso.

Dado que los dos centros en los cuales se realizó el estudio disponen de un sistema de citación electrónica (sistema de gestión de agendas de consulta ambulatoria), el autor de este estudio tuvo conocimiento en todo momento a través del sistema informático de los nombres de los pacientes citados en la agenda, la hora de citación, así como el tipo de prestación para la que han sido citados (primera consulta, consulta sucesiva, etc.). Esto permitió que se pudieran aleatorizar en el mismo momento en el que paciente llegó a la sala de espera (pues se produce una notificación en el sistema informático de que el paciente ha llegado al centro) y evitó que se aleatorizaran pacientes que estuvieran citados, pero que no acudieran a la consulta. Además, permitió detectar a los hombres citados para la primera consulta, que no eran objeto de estudio, ya que el sexo masculino se consideró como un criterio de exclusión del mismo. Esto redujo el número de pacientes que fueron excluidas del estudio tras la aleatorización.

4.3.1.2.2. Una vez que el paciente accedió a la consulta, el facultativo realizó un adecuado interrogatorio, valoración de las pruebas complementarias, exploración física y prescripción de un plan de tratamiento médico y/o físico específico. Todo esto lo realizó con la paciente en la consulta, pudiendo tomar notas en papel en caso necesario. Este sistema de documentación, en el cual el médico toma notas en papel durante la asistencia en consulta al paciente para posteriormente utilizar dichas notas en la introducción de datos en la historia clínica electrónica, es la práctica más habitual entre los médicos. (232)

El esquema que el autor de este estudio siguió con las pacientes en la consulta fue el siguiente:

- Motivo de consulta: se le preguntó a la paciente cuál era el motivo de su consulta.
- Anamnesis: se realizó el interrogatorio clínico a la paciente.
- Exploración física: se detalló la exploración física que se realizó a la paciente. En todos los casos la exploración se llevó a cabo con la paciente en decúbito supino, en posición ginecológica modificada, con flexión de caderas y rodillas y las plantas de los pies enfrentadas entre si.
- Pruebas complementarias: se detallaron las pruebas complementarias, tanto de imagen como analíticas y de otro tipo que aportó la paciente.
- Juicio diagnóstico: en función de la información clínica recabada en los anteriores apartados se estableció una hipótesis de diagnóstico clínico o diagnósticos en el caso de concurrir más de uno.
- Recomendaciones: se estableció un plan de actuación que implicó tanto la prescripción de un tratamiento (físico o farmacológico) como la petición de pruebas o el aporte de consejos y medidas de actuación de cualquier tipo.

4.3.1.2.3. Posteriormente, una vez que el encuentro clínico había finalizado, el paciente salió de la consulta y el facultativo realizó el formulario de historia clínica electrónica en una hoja de un procesador de texto (Microsoft Word), con un diseño previo llevado a cabo de la siguiente forma:

Motivo de consulta
Anamnesis
Exploración física
Pruebas
complementarias
Juicio diagnóstico
Recomendaciones

Este sistema de documentación en el cual el médico toma notas en papel durante la asistencia en consulta al paciente para posteriormente utilizar dichas notas en la introducción de datos en la historia clínica electrónica, como ya se ha dicho anteriormente, es la práctica más habitual entre los médicos. (232)

El autor de este estudio realizó el formulario de historia clínica electrónica en la hoja del procesador de texto preestablecida (Microsoft Word), utilizando para ello dos métodos distintos de introducción de los datos en función de los resultados del proceso de aleatorización:

- 1) Mediante una aplicación para gestionar macros y plantillas de texto creada específicamente para este trabajo.
- 2) Mediante escritura narrativa libre.

A partir de ahora nos referiremos al grupo del estudio sobre el que se ha realizado la labor de documentación electrónica con una aplicación para gestionar macros y plantillas como grupo MP. Por otro lado, el grupo del estudio que ha sido documentado mediante texto narrativo libre lo citaremos como grupo NL.

Con independencia del método que utilizó, el autor de este estudio pudo consultar en todo momento las anotaciones en papel que realizó durante la asistencia presencial a la paciente. Esto garantizó que la documentación clínica generada en este estudio no perdiera calidad porque faltasen datos que pudieran ser de interés para la asistencia clínica posterior de la paciente, y de esta forma se garantizó que la asistencia clínica que se realizó sobre la paciente no tuviera riesgo de verse reducida. Además hay que señalar que el autor de este estudio cronometró el tiempo que tardó en realizar cada una de las distintas partes que componen el formulario de historia clínica electrónica. Esto lo llevó a cabo utilizando un cronómetro digital de precisión.

4.3.1.3. Introducción de datos en los formularios clínicos

Los dos métodos de introducción de los datos en el formulario de historia clínica electrónica que se han empleado para la realización del estudio han sido una herramienta específica para gestionar unas plantillas de texto a través de unos macros determinados (en el caso del grupo MP) o la escritura narrativa libre (en el caso del grupo NL). Estos datos introducidos han sido posteriormente analizados de forma comparativa entre sí, para valorar que método de introducción de información clínica en la historia electrónica requirió menos tiempo por parte del médico.

4.3.1.3.1. Utilización de una herramienta para gestionar macros y plantillas asociadas

La herramienta que se ha utilizado durante el estudio es una aplicación específica que ha sido creada expresamente para este trabajo. Se ha programado utilizando un lenguaje de programación específico denominado AutoHotkey, que se define como una utilidad libre y de código abierto que permite la creación de macros así como la automatización de determinados procesos, habitualmente tareas que se deben realizar de forma repetitiva. Al utilizar un lenguaje de *script* (programa simple almacenado en un archivo de texto plano) personalizado, es ideal para configurar atajos de teclado y *hotkeys* (combinaciones de teclas que desencadenan una acción). Además es ampliamente compatible con los programas que son utilizados bajo el entorno de Microsoft Windows. Esto lo hace especialmente atractivo para ser integrado dentro de aplicaciones que discurren en un entorno corporativo o de la administración pública, como es el caso de la asistencia sanitaria en el Sistema Nacional de Salud, ya que Microsoft Windows es el sistema operativo que habitualmente se utiliza en estos ámbitos.

Las funciones que permiten desarrollar los *scripts* de AutoHotkey son múltiples, desde iniciar programas, modificar documentos o gestionar variables, hasta alterar ventanas o interactuar con datos en diversos formatos. Además los *scripts* que se generan se pueden posteriormente compilar en un archivo ejecutable, lo que permite su utilización en otros ordenadores que no tengan instalado AutoHotkey, mediante el transporte de dicho archivo ejecutable a través de un dispositivo de almacenamiento portátil, o mediante cualquiera de las vías de almacenaje digital disponibles (ya sea en la nube o a través de otro sistema).

Dentro de todas las posibilidades con las que se puede trabajar con un programa como AutoHotKey, en el presente estudio se optó por generar un *script* el cual, una vez compilado, permitió la sustitución de unas determinadas palabras claves (denominadas macros) por una plantilla del texto, que previamente había sido diseñada y programada dentro de la estructura de AutoHotKey.

Dar unas instrucciones acerca de cómo programar utilizando una herramienta de creación de *scripts* como AutoHotKey excede por completo el propósito de este trabajo. Sin embargo, sí que se reproduce a continuación la estructura de la aplicación compilada a través del script generado con AutoHotKey en aras de poder reproducir o adaptar este trabajo a futuros estudios posteriores.

El código que se generó para poder gestionar el apartado de la anamnesis de la historia clínica mediante AutoHotKey fue el siguiente:

::anamsp::

(

Remitida desde la unidad de Suelo Pélvico

Paciente mujer de años de edad.

Incontinencia Urinaria de esfuerzo: si

Tipo de esfuerzos que desencadenan la incontinencia: leves/moderados/severos

Desencadenante: no/parto

Urgencias miccionales: no

Incontinencia Urinaria de Urgencia: no

Infecciones de orina de repetición: no

Presenta clínica de Síndrome de Vejiga Hiperactiva: no

Incontinencia anal: no/gases/heces líquidas/heces sólidas

Frecuencia media de micción diurna: cada horas

Nocturia: 0 episodios.

Dolor pélvico: no

Actividad laboral:

Índice de masa corporal:

)

El código que se generó para poder gestionar el apartado de la exploración física de la historia clínica mediante AutoHotKey fue el siguiente:

::expsp::

(

Distancia anovulvar: 3 cm

Cistocele: no

Rectocele: no

Incontinencia urinaria con la maniobra de Valsalva: no

Tono basal: preservado

Dolor a la exploración: no

Balance muscular: /5

Bloqueo del periné al esfuerzo: no/débil/adecuado

Sensibilidad: preservada

Reflejos: conservados

)

El código que se generó para poder gestionar el apartado de plan de tratamiento de la historia clínica mediante AutoHotKey ,cuando se estimaba a la paciente como candidata para realizar un programa de tratamiento físico analítico fue el siguiente:

```
::tratsp::  
(  
Se incluye al paciente en tratamiento en sala.  
Se dan pautas para domicilio.  
Se revisará en consulta tras la realización de las sesiones prescritas.  
)
```

El código que se generó para poder gestionar el apartado de plan de tratamiento de la historia clínica mediante AutoHotKey ,cuando no se consideraba a la paciente como subsidiaria de mejorar mediante la realización de un programa de tratamiento físico analítico fue el siguiente:

```
::revsp::  
(  
Se pasan encuestas de valoración.  
Se dan pautas para domicilio.  
Se revisará en consulta en tres meses.  
)
```

Una vez generado el *script* correspondiente a través de AutoHotKey, éste se compiló, utilizando para ello una función incluida en el propio lenguaje de programación. Una vez compilado el *script* que se había generado con el código previamente descrito, se obtuvo un archivo ejecutable con un nombre determinado por el programador. Ese archivo ejecutable se pudo activar y era compatible dentro del entorno Windows, por lo que unido a su bajo peso en memoria, se pudo portar a través de cualquiera de los sistemas de almacenaje digital, como ya se ha señalado anteriormente.

Con la estructura que se definió para el presente *script*, tan solo hizo falta escribir cualquiera de las *hotkeys* que se habían definido en el código que se había programado y de forma automática la herramienta sustituyó el *hotkey* por el bloque de texto que se había predeterminado.

De esta forma si se escribe en cualquier herramienta que admita la introducción de texto en entorno Windows (puede ser una historia clínica electrónica, un procesador de textos tipo Microsoft Word, un editor de presentaciones tipo Power Point...) una *hotkey*, por ejemplo, "anamsp", la aplicación automáticamente sustituirá el *hotkey* por:

"Remitida desde la unidad de Suelo Pélvico
Paciente mujer de años de edad.
Incontinencia Urinaria de esfuerzo: sí
Tipo de esfuerzos que desencadenan la incontinencia:
leves/moderados/severos
Desencadenante: no/parto
Urgencias miccionales: no
Incontinencia Urinaria de Urgencia: no
Infecciones de orina de repetición: no
Presenta clínica de Síndrome de Vejiga Hiperactiva: no
Incontinencia anal: no/gases/heces líquidas/heces sólidas
Frecuencia media de micción diurna: cada horas
Nocturia: 0 episodios.
Dolor pélvico: no
Actividad laboral:
Índice de masa corporal:"

En el presente estudio lo que se ha hecho es construir la historia clínica dividiéndola en una serie de segmentos o apartados, los cuales unos se han escrito mediante el uso de los *hotkeys* que se han definido en el script que se ha programado, y los otros segmentos se han escrito mediante texto narrativo libre.

Los segmentos que se han considerado en la realización de la historia clínica electrónica son:

- 1) Motivo de consulta.
- 2) Anamnesis.
- 3) Exploración física.
- 4) Pruebas complementarias.
- 5) Juicio diagnóstico.
- 6) Recomendaciones.

Estos segmentos de los formularios corresponden a las partes tradicionalmente aceptadas de la historia clínica. Sin embargo en este estudio tan solo se han analizado los apartados de anamnesis, exploración física y recomendaciones (también denominado plan de tratamiento). Así, los *hotkeys* se han utilizado para facilitar el proceso de registro en los apartados de anamnesis, exploración física y recomendaciones, que de esta forma se convierten en objeto de análisis en el estudio que se presenta.

Se reproducen a continuación los segmentos de la historia electrónica que se han escrito utilizando la aplicación creada mediante AutoHotKey así como los *hotkeys* que se han utilizado como soporte durante el proceso de escritura de dichos apartados.

Anamnesis: "anamsp"

Exploración física: "expsp"

Recomendaciones:

"tratasp": cuando la actitud clínica adoptada con el paciente incluía la prescripción de un tratamiento analítico de rehabilitación.

"revsp": cuando a el paciente se le proporcionaba una cita de revisión para valorar pautas suministradas u otros aspectos.

Toda aquella información que se deba introducir, además de la contenida en las plantillas de texto generadas a través de la aplicación creada para el estudio, se introduce mediante escritura narrativa libre, sin poder utilizar acrónimos ni abreviaturas salvo las aceptadas universalmente.

4.3.1.3.2. Utilización de escritura narrativa libre

Cuando la opción elegida en el proceso de aleatorización fue la de escritura narrativa libre, el autor de este estudio procedió a realizar la historia electrónica del paciente en una hoja del procesador de texto Microsoft Word previamente tabulada con los apartados o segmentos previamente descritos en este mismo apartado del trabajo.

El autor cronometró con un cronómetro digital de precisión los apartados de anamnesis, exploración física y recomendaciones, cumplimentando el resto de los apartados de la historia clínica electrónica del paciente del mismo modo, salvo que se realizaron de manera no cronometrada.

El autor pudo mirar en todo momento las notas que había tomado a mano durante la parte presencial de la consulta médica con la paciente. Asimismo el clínico no pudo utilizar acrónimos ni abreviaturas para facilitar la entrada de información en el proceso de registro electrónico, salvo aquellas universalmente aceptadas (por ejemplo g en lugar de gramos). Este aspecto fue esencial para evitar factores de confusión, dado el uso tan variable y ambiguo que se realiza de los acrónimos y abreviaturas, con un amplio rango en función de factores locales de la propia organización y/o región.

Cabe destacar que la historia se realizó en el presente estudio por apartados, que hemos denominado segmentos (anamnesis, exploración física y recomendaciones), cronometrando cada apartado de la historia

objeto de estudio por separado. Hay que señalar que el cronómetro se detuvo una vez terminado el apartado y revisada la información clínica contenida en él, es decir, una vez que se había realizado la comprobación del apartado y se había considerado que el apartado era correcto, se paró el cronómetro y se registró el tiempo empleado.

Posteriormente se utilizó la información clínica contenida en la historia clínica realizada en la hoja de Microsoft Word y se incluyó en el registro clínico electrónico pertinente, para poder ser utilizada en la asistencia al paciente. Hay que señalar que en el caso de las historias electrónicas realizadas en la Fundación Jimenez Diaz el sistema era Indra y en el caso de aquellos documentos electrónicos realizados en el Hospital Doce de Octubre el sistema empleado fue HP-CIS.

4.3.1.4. Método de recogida de datos y variables

Todos los datos que se han obtenido y analizado en el presente estudio se refieren a estos tres segmentos de la historia clínica: anamnesis, exploración física y recomendaciones. Estos tres segmentos se han considerado de forma conjunta componiendo los formularios, los cuales también han sido analizados en este estudio de manera individual.

Al igual que ocurría cuando la opción de la aleatorización era la escritura narrativa libre, el autor pudo consultar en todo momento las notas tomadas a mano durante la valoración presencial del paciente y el proceso de registro clínico electrónico lo realizó sobre una hoja de Microsoft Word previamente tabulada (Ver anexos 1 Y 2).

Del mismo modo el autor cronometró el tiempo empleado en los tres apartados objetos de estudio (anamnesis, exploración física y recomendaciones) por separado, sin que estuviera permitida la utilización de abreviaturas y acrónimos durante el proceso de

documentación, salvo aquellos de universal aceptación. En este sentido hay que señalar que ninguna de las plantillas habilitadas mediante macros llevaban incluidas ni abreviaturas ni acrónimos. Posteriormente se pasó la información clínica al sistema de historia electrónica en función de la organización como ya se ha señalado: Indra para aquellos pacientes atendidos en la Fundación Jimenez Diaz y HP-CIS para los pacientes valorados en el Hospital Doce de Octubre de Madrid.

Los motivos de no analizar los otros tres segmentos de la historia clínica (motivo de consulta, pruebas complementarias y juicio diagnóstico) se explican a continuación:

4.3.1.4.1. Justificación de la no consideración del apartado de motivo de consulta

El motivo de consulta hace referencia a la causa que provoca la consulta médica. En el caso de una consulta monográfica de Rehabilitación de suelo pélvico como es el caso del trabajo que se presenta, el motivo de consulta suele ser en casi todos los casos el mismo: pérdida de orina.

Utilizar un sistema que permita optimizar el uso de macros en el proceso de registro de la información, en un sistema de historia clínica electrónica, tiene interés cuando el contenido puede ser variable, esto es, cuando la información que hay que registrar en la historia del paciente puede tener un rango amplio de posibilidades. Es entonces cuando más se puede evaluar si el uso de plantillas predeterminadas de texto mejora el proceso de documentación clínica o no.

En el trabajo que se expone se ha considerado que incluir dentro de los campos objeto de estudio un campo que habitualmente permanece inalterado, podría ser un factor de confusión que podría favorecer los resultados obtenidos por el uso de la herramienta para gestionar las

plantillas de texto. Es por este motivo por el que el campo de motivo de consulta no ha sido considerado en el presente estudio.

4.3.1.4.2. Justificación de la no consideración del apartado de pruebas complementarias

El apartado de pruebas complementarias es un campo de la historia electrónica en el que se deben reflejar los resultados de aquellas pruebas complementarias que se consideren relevantes para el acto médico que se esté realizando.

Dentro del proceso de documentación clínica electrónica este apartado suele estar disponible en otros documentos de la historia electrónica del paciente, por lo que habitualmente es un campo que se suele rellenar mediante la función de "copiar-pegar". Sin embargo hay que reseñar que en ocasiones, las pruebas complementarias que aporta el paciente no están disponibles en el sistema de historia electrónica, con lo que se hace necesario para el médico transcribir la prueba o al menos un resumen de la misma, generalmente introduciendo los datos mediante texto libre. Este proceso en ocasiones puede consumir mucho tiempo, sobre todo cuando se está valorando a un paciente con una historia previa compleja o extensa. Esto puede provocar una diferencia de tiempo en la realización de la historia electrónica por parte del clínico, por un motivo que no es objeto del estudio y que podría condicionar una alteración no deseada de los resultados de este estudio. Es por ello que no se ha considerado interesante incluir este aspecto dentro de los campos a evaluar en el presente trabajo.

Asimismo hay que recordar que dado que la historia clínica electrónica del paciente se registra en una hoja de Microsoft Word una vez que el enfermo ha salido de la consulta, en el caso de aquellas pruebas que aporta el paciente y que no están disponibles en el entorno de historia electrónica, podría surgir una dificultad importante una vez

que el paciente finaliza el encuentro clínico y se debe ir, llevándose consigo aquellas pruebas que aporta durante la entrevista con el médico, las cuales dejan de estar disponibles cuando el médico debe escribir el formulario de historia clínica electrónica.

4.3.1.4.3. Justificación de la no consideración del apartado de juicio diagnóstico

Con casi total probabilidad el apartado de juicio diagnóstico es el más complejo de estandarizar en una historia clínica electrónica. Dentro de los profesionales de la salud existe una enorme variabilidad a la hora de considerar cuál es el mejor sistema de diagnóstico a emplear dentro del proceso de documentación clínica, no ya electrónica. Además hay que considerar que en el aspecto del juicio clínico entran en juego las clasificaciones que categorizan y codifican todos los diagnósticos, para facilitar su posterior análisis y procesamiento.

Para algunos la estandarización de los diagnósticos es algo necesario para facilitar la facturación, las labores docentes, de investigación y asistenciales. Para otros la codificación diagnóstica es un proceso complejo e impreciso, que impone una carga de trabajo adicional inaceptable en su ya habitual situación de sobrecarga asistencial.

Por estos motivos el autor de este trabajo ha considerado que el apartado de diagnóstico, y en general las herramientas para facilitar el proceso de documentación del diagnóstico en la historia clínica electrónica, probablemente fuesen más adecuadas para ser analizadas en un trabajo específico, diseñado teniendo en cuenta las especiales características de este aspecto y lo profundo de su complejidad.

4.3.2. VARIABLES QUE SE HAN RECOGIDO EN EL PRESENTE ESTUDIO

Todos los datos recogidos en este estudio han sido obtenidos de forma prospectiva al valorar al paciente en la consulta y han sido analizados con posterioridad, una vez creados los distintos documentos clínicos. De esta forma, la fuente de información que se ha considerado en el presente estudio ha sido el conjunto de formularios clínicos analizados por segmentos (anamnesis, exploración física y plan de tratamiento o recomendaciones) o valorados de forma global, formando los formularios. Estos documentos clínicos se han desarrollado mediante el empleo de una aplicación diseñada para gestionar macros y plantillas (grupo MP) o mediante la escritura narrativa libre (grupo NL).

Todos los datos que se han obtenido están relacionados con pacientes que han sido aleatorizadas para participar en cualquiera de los dos grupos del estudio y que no presentaban ningún criterio de exclusión para participar en el mismo.

Las variables que se analizan en el estudio se han utilizado para comparar qué sistema es el más efectivo para realizar una historia clínica electrónica, a un paciente atendido en una primera consulta de Rehabilitación del suelo pélvico, mediante el empleo de una aplicación diseñada para gestionar macros y plantillas o mediante la escritura de texto narrativo libre. La variable fundamental que se ha elegido para comprar la efectividad de esos dos sistemas de documentación clínica electrónica es el tiempo que se tarda en realizar los distintos documentos clínicos. Esta variable de tiempo de realización de los formularios y de los distintos segmentos (anamnesis, exploración física y recomendaciones) ha sido medida en segundos.

Ya sea de forma prospectiva o a través de la revisión de los distintos apartados de la historia clínica electrónica, de los diferentes

formularios, segmentos y de los corpus (conjunto de formularios clínicos) generados, se recogieron las siguientes variables:

- 1) Variables de los formularios de historia clínica electrónica.
- 2) Variables de los segmentos contenidos en los formularios de historia clínica electrónica.
- 3) Variables de los corpus (conjunto de formularios clínicos electrónicos).
- 4) Variables de las pacientes (datos demográficos y clínicos)

4.3.2.1. Variables de los formularios de historia clínica electrónica

Se han considerado los distintos formularios de historia clínica electrónica creados para cada paciente durante el estudio. Hay que señalar que en el presente trabajo se han creado los formularios mediante la suma de tres segmentos de historia electrónica, que se corresponden con los apartados de anamnesis, exploración física y recomendaciones (hay que recordar que los otros apartados de la historia clínica tradicional como son el motivo de consulta, las pruebas complementarias y el juicio diagnóstico, no han sido incluidos para ser valorados en el presente estudio).

Al considerar los formularios de historia clínica electrónica de forma conjunta y no de forma fragmentada, a través del análisis de sus diferentes apartados, se puede obtener una idea más próxima a la realidad del tiempo que se tarda en realizar una historia clínica electrónica comparando la introducción de información mediante una aplicación para gestionar macros y plantillas de texto y mediante un sistema de escritura narrativa libre.

Además aunque en el presente trabajo se ha utilizado una aplicación para gestionar los macros y plantillas de cada segmento de la historia clínica por separado (anamnesis, exploración física y recomendaciones),

muchos clínicos utilizan plantillas de texto que facilitan la creación de una historia clínica electrónica de forma global, sin considerar la gestión de los segmentos de forma individual. Es por ello que este análisis de los formularios clínicos considerando sus tres segmentos en su conjunto, podría dar una información muy útil a todos los médicos que apuestan por ese sistema de facilitación de su proceso de documentación clínica electrónica.

La variable principal que se ha valorado en el análisis comparativo de los formularios ha sido el tiempo que se tarda en realizar cada formulario en cada uno de los dos grupos del estudio. Asimismo, se han medido otras variables relacionadas con aspectos métricos de los documentos clínicos generados.

Si se considera una historia electrónica como un conjunto de datos sobre la salud de los pacientes se puede llegar a la conclusión de que a mayor longitud del documento clínico realizado mayor calidad tendrá el mismo, al llevar una mayor cantidad de información y por tanto, un mayor número de datos de interés acerca de la salud del paciente. Este razonamiento ha sido utilizado para medir de forma indirecta la calidad de un registro clínico, atendiendo a la cantidad de información contenida.

Una forma de medir la longitud de una historia clínica electrónica es a través de la cantidad de líneas de las que consta el documento. Este sistema da una idea aproximada de la cantidad de texto contenido, pero es muy dependiente del sistema de espaciado que se adopte durante el proceso de registro. Por eso en el presente estudio también se ha considerado el número total de caracteres del documento, separando el número total de caracteres, sin tener en cuenta los espacios entre las distintas palabras y teniéndolos en cuenta, para ofrecer información complementaria sobre el documento generado. Hay que señalar además que estos datos se han considerado de forma específica en otro

apartado del estudio, con cada uno de los segmentos de la historia clínica electrónica (anamnesis, exploración física y recomendaciones) recogidos por separado, para ser posteriormente analizados.

A continuación se expone la variable específica medida en los 94 formularios de historia electrónica pertenecientes a otros tantos pacientes del estudio y que se ha utilizado para comparar los 46 formularios creados en el grupo MP y los 48 formularios creados en el grupo NL:

- Tiempo: medido en segundos y obtenido justo después de completar cada segmento del formulario de historia clínica electrónica
- Número total de palabras contenidas en el formulario.
- Número de líneas contenidas en el formulario.
- Número de caracteres sin espacios del formulario analizado.
- Número de caracteres con espacios del formulario analizado.

Las cuatro últimas variables corresponden a las propiedades bibliométricas

4.3.2.2. Variables de los segmentos de historia clínica electrónica

La variable principal que se ha registrado en este estudio ha sido el tiempo necesario para realizar cada segmento (también denominados apartados) de la historia clínica electrónica. Los segmentos considerados han sido anamnesis, exploración física y recomendaciones. El tiempo -como ya se ha señalado- se ha medido de forma prospectiva utilizando un cronómetro digital de precisión. El autor del estudio manualmente iniciaba y detenía el cronómetro al iniciar la escritura de cada segmento de historia electrónica e iba registrando el tiempo consumido, tiempo que se ha medido en segundos.

Asimismo se han analizado una serie de propiedades bibliométricas para valorar de forma indirecta la estructuración así como la cantidad de información que contienen los distintos segmentos.

Se ha analizado de forma comparativa los 138 segmentos del grupo MP (46 segmentos de anamnesis, 46 segmentos de exploración física y 46 segmentos de recomendaciones) con los 48 segmentos del grupo NL (48 segmentos de anamnesis, 48 segmentos de exploración física y 48 segmentos de recomendaciones). Considerados de forma global, se han analizado 144 segmentos de historia clínica electrónica de los 94 pacientes valorados en el estudio. Los datos que se han obtenido han sido:

- Tiempo: medido en segundos y obtenido justo después de completar cada segmento del formulario de historia clínica electrónica.
- Número total de palabras contenidas en el segmento
- Número de líneas contenidas en el segmento
- Número de caracteres sin espacios del segmento analizado
- Número de caracteres con espacios del segmento analizado

Las cuatro últimas variables corresponden a las propiedades bibliométricas

4.3.2.3 Variables de los corpus de formularios de historia clínica electrónica

Todos los documentos clínicos generados a través de cada uno de los dos sistemas utilizados en el presente estudio (a través de macros y plantillas predefinidas o mediante texto libre) han sido unidos formando dos corpus (conjunto de textos) de documentos clínicos, para realizar un análisis posterior. De esta forma, se han considerado los dos corpus de documentos clínicos generados en el presente estudio compuestos por:

- a) 138 segmentos de historia clínica electrónica pertenecientes a 46 pacientes (grupo MP).

- b) 144 segmentos de historia clínica electrónica pertenecientes a 48 pacientes (grupo NL).

En el presente estudio se ha realizado un análisis comparativo de los mismos con la finalidad de valorar cuál de ellos resulta más fácilmente legible: el corpus generado a través del proceso de documentación electrónica, realizado mediante una aplicación para gestionar macros y plantillas predefinidas o el corpus creado mediante texto narrativo libre.

Para averiguar cuál de los dos sistemas de introducción de datos genera los textos de lectura más sencilla se ha utilizado la riqueza léxica como una medida indirecta que permite valorar dicha legibilidad. Para valorar este elemento se ha considerado la fórmula de cantidad de palabras distintas (*types*) x100 dividido entre la cantidad de palabras totales (*tokens*), es el denominado *type-token ratio* (TTR). El *type-token ratio* es utilizado con gran frecuencia en estudios lingüísticos para valorar la diversidad léxica del corpus analizado. Es una medida que de forma indirecta permite estimar la riqueza léxica del emisor del lenguaje y de esta forma poder valorar aspectos, como su madurez lingüística. Asimismo es una medida habitualmente empleada para valorar la complejidad de lectura de un texto escrito.

Además se han recogido una serie de características bibliométricas básicas de los corpus analizados para realizar una comparación de las propiedades de los corpus analizados.

Hay que destacar que los corpus se han creado mediante la unión de todos los textos clínicos registrados y agrupados en un solo documento de texto. El documento de texto generado como corpus ha sido creado copiando los diferentes textos del estudio y exportándolos a una hoja de texto en blanco de un procesador de texto (Microsoft Word).

Todas las variables que se exponen a continuación han sido obtenidas a través de un programa especializado para minería de textos llamado AntCon, disponible para sistema operativo Mac, versión con la que se ha trabajado.

Las variables obtenidas al analizar los corpus generados a través de los formularios clínicos creados en el presente trabajo se exponen a continuación:

- 1) Cantidad de palabras distintas presentes en el corpus (también llamadas *types*).
- 2) Cantidad de palabras del corpus (también llamadas *tokens*).
- 3) TTR: *type-token ratio*.
- 4) Número de párrafos contenidos en cada corpus.

4.3.2.4. Variables de los pacientes

Se han recogido los siguientes datos demográficos y médicos de las 94 pacientes incluidas en el estudio, con el propósito de ofrecer una idea de las características de los pacientes que han sido sujetos del presente trabajo, así como valorar elementos clínicos que pudiesen influir en el tiempo necesario para realizar la labor de registro electrónico o en las propiedades bibliométricas de los documentos clínicos generados.

Las variables recogidas se exponen divididas en cuatro grupos (características demográficas, juicio diagnóstico, hallazgos exploratorios y otros elementos) para facilitar su descripción. Estos cuatro grupos no han sido tenidos en cuenta en el análisis sino que las variables han sido consideradas de forma individual.

4.3.2.4.1. Características demográficas

- Edad: se ha registrado en dos tramos definidos, uno menor de 50 años y otro mayor o igual a 50 años.
- Índice de masa corporal (IMC): medido como el cociente de la altura en cm dividido por el peso en Kg. Se han definido dos tramos, uno con un IMC mayor o igual a 30 y otro con un IMC menor de 30.

4.3.2.4.2. Juicio diagnóstico

- Tipo de incontinencia urinaria
- Incontinencia urinaria de esfuerzo: definida como la pérdida involuntaria de orina que ocurre cuando aumenta la presión intraabdominal (por ejemplo al toser, reír o con el ejercicio) en ausencia de contracción vesical. Aunque se suelen distinguir dos mecanismos responsables de esta entidad, como son la hipermovilidad uretral y la deficiencia esfinteriana intrínseca, dadas las características del presente estudio, no se han especificado dichas condiciones. Sólo se ha registrado si este diagnóstico estaba presente o ausente.
- Incontinencia urinaria de urgencia: se define como la pérdida involuntaria de orina que se acompaña o es precedida por un deseo imperioso de miccionar. Dado que no era un motivo de derivación de pacientes durante la realización del estudio, no se ha incluido este tipo de incontinencia urinaria dentro de las categorías de incontinencia valoradas.
- Incontinencia urinaria mixta: se define como aquella incontinencia que asocia clínica tanto de la incontinencia urinaria de esfuerzo como de la incontinencia urinaria de urgencia. Se ha registrado si este diagnóstico estaba presente o ausente.
- Existe una cuarta causa de incontinencia urinaria que es la llamada incontinencia urinaria por rebosamiento (*overflow incontinence*), en la cual se produce una pérdida continua de orina o un goteo constante, en el contexto de un vaciamiento vesical incompleto.

Dado que no era un motivo de derivación de pacientes durante la realización del estudio, no se ha incluido este tipo de incontinencia urinaria dentro de las categorías de incontinencia valoradas.

- Incontinencia anal: se considera la incontinencia anal como la pérdida involuntaria de heces (líquidas o sólidas) o gases. Se ha registrado si este diagnóstico estaba presente o ausente.
- Dolor pélvico: se considera dolor pélvico a todo dolor en zona infraumbilical. Todas las pacientes remitidas a consulta de Rehabilitación de suelo pélvico en el presente estudio con dolor pélvico, presentaban una duración de los síntomas de al menos 6 meses, por lo que el dolor pélvico al que se hace referencia en este trabajo es, en todos los casos, crónico. El dolor pélvico crónico es un síntoma que puede ser causado por múltiples mecanismos, incluso en muchos casos puede ser producido por una alteración funcional a nivel del sistema nervioso. En el presente estudio este diagnóstico se ha registrado como:
 - Presente: cuando el paciente presentaba dolor pélvico crónico
 - Ausente: cuando el paciente no presentaba dolor pélvico crónico.

4.3.2.4.3. Hallazgos exploratorios

- Prolapso de órganos pélvicos: se denomina así a la herniación de los órganos pélvicos hasta las paredes vaginales o más allá de estas. El autor del estudio utiliza el sistema de Baden-Walker para estadificar el grado de prolapso de cada estructura. Este sistema de clasificación utiliza 5 grados para definir el grado de prolapso de cada estructura anatómica:
 - 0: posición anatómica normal, no hay prolapso
 - 1: la estructura desciende mitad de distancia hasta el himen
 - 2: la estructura desciende hasta llegar al nivel del himen
 - 3: la estructura desciende más allá del nivel del himen

4: la estructura sobrepasa el plano vulvar

Durante el examen físico en todas las pacientes del estudio se ha utilizado la posición de litotomía dorsal modificada, con la paciente posicionada en decúbito supino, con las caderas y las rodillas flexionales y las plantas de los pies enfrentadas.

- Cistocele: se denomina cistocele a la protusión de la vejiga urinaria sobre la pared anterior del conducto vaginal. Habitualmente se produce por una debilidad en los mecanismos de sostén que mantienen a la vejiga en su posición anatómica. Se ha registrado en función de su presencia o no y el grado (cuando existía), utilizando la ya mencionada clasificación de Baden-Walker. No obstante, para el análisis de datos del presente estudio se han clasificado los pacientes en dos categorías: cistocele ausente (Baden-Walker 0) o cistocele presente (Baden-Walker 1, 2, 3 o 4).
- Rectocele: se denomina rectocele a la existencia de una protusión o abombamiento de la parte final del tubo digestivo o recto, sobre la región posterior de la vagina, habitualmente por debilidad en el tabique rectovaginal, que separa la vagina del recto. Se ha registrado en función de su presencia o no y el grado cuando si que existía, usando también el sistema previamente descrito de Baden-Walker. Al igual que antes, para el análisis de datos del presente estudio, se han clasificado los pacientes en dos categorías: rectocele ausente (Baden-Walker 0) o rectocele presente (Baden-Walker 1, 2, 3 o 4).
- Bloqueo de periné al esfuerzo: es una maniobra exploratoria que informa sobre el estado de función neuromuscular que presenta la musculatura perineal. Durante esta maniobra se solicita al paciente que realice una contracción de la musculatura perineal para, a continuación y sin relajar dicha musculatura perineal, pedirle que tosa de forma enérgica una sola vez. Si no logra mantener la

contracción de la musculatura perineal durante la tos, se considera que la maniobra de bloqueo es negativa. La maniobra se ha considerado por tanto:

- Positiva: consigue mantener la contracción de la musculatura perineal durante la tos.
- Negativa: no consigue mantener la contracción de la musculatura perineal durante la tos.

4.3.2.4.4. Otros elementos

- Cirugías previas: se ha registrado si las paciente habían sido sometidas a una cirugía de suelo pélvico para mejorar la situación clínica por la que habían sido remitidas. No se especificó ni el tipo de intervención a la que las pacientes habían sido sometidas ni la causa que había motivado dicha intervención (incontinencia urinaria, incontinencia anal, dolor pélvico u otras).
- Nicturia: se ha registrado si la paciente presentaba episodios de micción durante sus horas de sueño nocturno. No se han tenido en cuenta el número de episodios, tan solo si estos se producían (presentes) o no (ausentes).

Resulta conveniente señalar que valorar la influencia de aspectos clínicos y demográficos en el tiempo empleado en el proceso de documentación clínica electrónica y en las propiedades bibliométricas de los documentos generados en dicho proceso de documentación no ha sido abordado en la bibliografía de forma específica, hasta donde alcanza el conocimiento de este autor. Al no encontrar otros trabajos que evalúen estos aspectos, la selección de las variables clínicas y demográficas del estudio no ha podido basarse en otros trabajos publicados, por lo que el autor ha decidido su inclusión en base a los siguientes criterios:

- Características demográficas

- Edad: Se ha recogido la edad menor o mayor de 50 años no solo por la propia influencia de la edad en la patología del suelo pélvico sino también porque los 50 años es una edad que suele ser umbral para la menopausia, situación que guarda una estrecha relación con la patología del suelo pélvico.
 - IMC: se ha contemplado esta característica por la influencia de la obesidad ($IMC > 30$) con los problemas funcionales en el área del suelo pélvico.
- Juicio diagnóstico
- Se han recogido los distintos diagnósticos (incontinencia urinaria de esfuerzo, incontinencia urinaria mixta, incontinencia anal y dolor pélvico) de los pacientes remitidos a la consulta de suelo pélvico, para valorar la influencia de éstos en este estudio de documentación clínica electrónica. Aunque no hemos encontrado estudios que hayan valorado este aspecto de forma específica, probablemente el diagnóstico del paciente al que se le realice la asistencia sea uno de los factores más importantes, o incluso el que más, en todo el proceso de documentación clínica electrónica. En este sentido, sí que es sabido que determinados diagnósticos implican una mayor o menor complejidad en la asistencia clínica, si bien la correspondiente complejidad para su registro clínico electrónico no ha sido suficientemente estudiada.
- Hallazgos exploratorios
- Cistocèle y rectocèle: se han recogido estos elementos ya que se encuentran presentes en la exploración con frecuencia y suelen traducir aspectos anatómicos patológicos relacionados con el suelo pélvico.
 - Bloqueo de periné al esfuerzo: se ha evaluado este elemento porque aporta información sobre el estado del sistema neuromuscular del suelo pélvico, tanto en sus aspectos de balance muscular como de control propioceptivo.

- Otros elementos
- Cirugías previas: se han considerado las intervenciones previas porque el haber sido sometido a una cirugía de suelo pélvico suele informar de una patología presente en este área que no se ha controlado con el tratamiento conservador, lo que suele indicar una complejidad intrínseca en la enfermedad por la que se consulta.
- Nicturia: se ha recogido este aspecto por su relación con la inestabilidad vesical, hallazgo que en muchas ocasiones añade complejidad a la historia clínica de la paciente.

4.4. MÉTODO DE VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.4.1. VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE UNA APLICACIÓN PARA GESTIONAR MACROS Y PLANTILLAS EN LA CREACIÓN DE FORMULARIOS CLÍNICOS

Para analizar la efectividad del uso de una aplicación para gestionar macros y plantillas se han considerado los formularios, los cuales se han obtenido por la fusión de cada uno de los tres segmentos de historia electrónicas considerados para cada paciente: anamnesis, exploración física y recomendaciones. Asimismo se ha considerado el segmento de historia clínica electrónica, ya sea anamnesis, exploración física o recomendaciones, para su análisis específico.

Para comparar la efectividad del uso de una aplicación para gestionar macros y plantillas con la introducción de información mediante texto narrativo libre en el proceso de documentación clínica electrónica se han analizado variables independientes. Dichas variables se han analizado para los formularios clínicos electrónicos y para cada segmento y han sido analizadas estadísticamente, para determinar si las diferencias obtenidas eran estadísticamente significativas o no.

4.4.2. INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS DE LOS PACIENTES EN EL PROCESO DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

Posteriormente se ha realizado un análisis de las variables que pueden influir en la efectividad del uso de la aplicación para gestionar macros y plantillas en la creación de formularios clínicos. Para ello se han extraído variables clínicas y demográficas de los 94 pacientes a los que se les ha realizado la historia electrónica mediante los dos métodos que se comparan en los dos grupos del estudio. Con estas características clínicas y demográficas se ha realizado un análisis multivariante para ajustar las variables analizadas de forma comparativa en los dos grupos de estudio e intentar crear un modelo estadístico predictivo.

4.5. MÉTODOS ESTADÍSTICOS UTILIZADOS EN EL ANÁLISIS DE LOS DATOS

4.5.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Las variables categóricas se presentan mediante frecuencias absolutas y porcentajes, y las variables medidas de forma cuantitativa mediante su media y desviación típica.

4.5.2. ESTADÍSTICA ANALÍTICA

Se ha valorado la relevancia en el proceso de documentación clínica electrónica de una aplicación para gestionar plantillas y macros a través de la comparación de los dos grupos del estudio: el grupo MP y el grupo NL. Se ha realizado un análisis comparativo entre los dos grupos de las

variables cuantitativas de los formularios, así como de las variables de los segmentos de anamnesis, exploración y recomendaciones.

Para valorar la efectividad de la herramienta informática de gestión de macros y plantillas se han comparado las medias medidas en segundos en los tiempos de realización de los distintos formularios y segmentos de historia clínica electrónica entre los dos grupos del estudio. Además, se han comparado las medias de una serie de propiedades bibliométricas de los documentos clínicos generados para cada uno de los dos grupos del estudio. Las propiedades bibliométricas analizadas han sido el número de líneas, el número de palabras, el número de caracteres sin espacios y el número de caracteres con espacios. Para obtener el grado de significación estadística se ha utilizado como test de análisis estadístico la t de Student para muestras independientes (comparación de diferencias de medias), aplicando la prueba de Levene para igualdad de varianzas.

Se ha realizado una comparación a través de un análisis descriptivo, de una serie de variables obtenidas en los corpus clínicos (conjunto de formularios) generados para cada uno de los dos grupos del estudio. Estas variables han sido el número de formas, número de palabras, TTR y número de párrafos.

Para valorar la influencia de las características demográficas y clínicas en los distintos segmentos y formularios de la historia clínica electrónica se ha llevado a cabo un análisis multivariante. Este análisis multivariante se ha realizado mediante un modelo de regresión lineal múltiple, introduciendo las distintas variables demográficas y clínicas para su análisis en el modelo, mediante un método por pasos (*stepwise*). Se ha querido valorar así qué es lo que ocurre cuando las distintas variables que han sido analizadas en este estudio son ajustadas en función de las características demográficas y clínicas de los pacientes incluidos en este trabajo.

Por último se han realizado otras comparaciones utilizando las herramientas estadísticas apropiadas en función de que las mediciones a comparar fueran categóricas o cuantitativas.

Todas las pruebas estadísticas se han considerado bilaterales y como valores estadísticos se han considerado aquellos con un valor de $p < 0,05$.

El desarrollo informático de textos se ha llevado a cabo mediante el programa Microsoft Word. Para la realización de tablas y gráficos se ha utilizado el programa Microsoft Excel. El software utilizado para la realización del estudio estadístico ha sido Microsoft SPSS para Windows.

4.6. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES

En la recogida y tratamiento de la información del presente estudio se han mantenido los niveles más altos de conducta profesional y confidencialidad, con estricto cumplimiento de la legislación vigente sobre la protección de datos (L.O. 15/1999 de Protección de Datos). El derecho de los pacientes a la confidencialidad ha sido respetado en todo momento. La identidad de los enfermos se ha registrado codificada en los documentos del estudio y tan solo personal con la debida identificación ha tenido acceso a los datos personales con potencial de identificación. La información recogida se incluyó en una base de datos informática, que solo ha sido empleada con fines de investigación en el presente trabajo, de forma que ningún paciente podrá ser identificado a través de la información contenida en dicho repositorio de datos.

5. RESULTADOS

RESULTADOS

5.1 DESCRIPTIVOS DE LOS FORMULARIOS Y SEGMENTOS DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

A continuación se describen los hallazgos encontrados tras la realización de los formularios y segmentos de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión en el estudio.

Los parámetros y valores obtenidos han sido tomados de forma independiente para realizar un análisis comparativo de las características entre dos grupos, que representan sendos sistemas de introducción de información en la historia electrónica. En uno de los grupos de este estudio se ha realizado la creación de la historia electrónica con una aplicación específica que facilita la gestión de macros y plantillas (denominado grupo MP) y el otro grupo del estudio mediante un sistema de introducción de datos de texto narrativo libre (grupo NL). Hay que recordar que los formularios de la historia clínica electrónica han sido generados a partir de la fusión de tres segmentos de la misma: anamnesis, exploración física y recomendaciones, que han sido analizados de forma individual.

Se han comparado 46 formularios del grupo MP (cada uno con tres segmentos) con 48 formularios del grupo NL (cada uno con tres segmentos). Por tanto se han considerado un total de 94 formularios clínicos electrónicos (282 segmentos), correspondientes a 94 pacientes

remitidas para valoración de primera consulta en una consulta monográfica de Rehabilitación de suelo pélvico.

El estudio descriptivo de las diferentes variables analizadas de forma individual en cada uno de los dos grupos del estudio, junto con su análisis conjunto, se presenta a continuación. Se han considerado por un lado los formularios y por otro lado los distintos segmentos de anamnesis, exploración física y recomendaciones, de forma individual.

5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS FORMULARIOS

Los formularios surgen de la suma de los tres segmentos de historia clínica electrónica que se valoran en este estudio y que son los segmentos de anamnesis, de exploración física y de recomendaciones. En este estudio se han comparado los formularios del grupo MP con los formularios del grupo NL.

Los 46 formularios obtenidos en el grupo MP se realizaron en 150 segundos de media, mientras que los 48 formularios generados en el grupo NL precisaron 309,1 segundos de media para su realización. Considerados los 94 formularios de los dos grupos del estudio de forma global, el tiempo medio necesario para generarlos fue de 231,2 segundos.

Con respecto al análisis de una serie de características bibliométricas de los formularios obtenidos a través de los dos grupos del estudio, los formularios del grupo MP tuvieron de media 31,2 líneas, 167,6 palabras, 994,7 caracteres sin espacios y 1134,1 caracteres con espacios. Por otro lado, aquellos formularios creados en el grupo NL tuvieron de media 21,4 líneas, 175,3 palabras, 969 caracteres sin espacios y 1114,6 caracteres con espacios. Considerados de forma global los 94 formularios obtenidos mediante los dos sistemas de documentación analizados, estos mostraron una media por formulario de 26,2 líneas, 171,5 palabras, 981,8 caracteres sin espacios y 1124,2 caracteres con espacios.

Estos datos se exponen en la tabla 7:

Tabla 7. Descripción de las características de los formularios						
Características de los formularios	GRUPO PLANTILLAS (N=46)		GRUPO PLANTILLAS (N=46)		AMBOS GRUPOS (N=94)	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Tiempo de los formularios	150,0	78,8	309,1	97,8	231,2	119,3
Líneas de los formularios	31,2	5,1	21,4	3,9	26,2	6,6
Palabras de los formularios	167,6	37,7	175,3	57,1	171,5	48,5
Caracteres de los formularios sin espacios	994,7	224,5	969,4	311,0	981,8	271,0
Caracteres de los formularios con espacios	1134,1	252,6	1114,6	363,0	1124,2	312,3

5.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SEGMENTO DE ANAMNESIS

El tiempo medio que se tardó en realizar el segmento de anamnesis en el grupo MP fue de 89,2 segundos. Cuando la anamnesis se realizó en el grupo NL se tardó una media de 180,4 segundos. De forma global, considerando tanto el grupo MP como el grupo NL, la anamnesis se escribió en 135,8 segundos de media.

En cuanto a las propiedades bibliométricas del segmento de anamnesis, el documento generado en el grupo MP tuvo una media de 16,4 líneas, además de 96,2 palabras, 566,7 caracteres sin espacios y 648,8 caracteres con espacios. Por otra parte, cuando el documento de anamnesis se generó en el grupo NL, de media se compuso de 10,6 líneas, 104,4 palabras, 564,2 caracteres sin espacios y 652,4 caracteres con espacios. Por último, considerando de forma global tanto el grupo MP como el grupo NL, los documentos de anamnesis generados tuvieron una media de 13,5 líneas, 100,4 palabras, 565,5 caracteres sin espacios y 650,7 caracteres con espacios.

Estos datos se exponen en la siguiente tabla 8:

Tabla 8. Descripción de las características del segmento de anamnesis						
Características del segmento de anamnesis	GRUPO PLANTILLAS (N=46)		GRUPO PLANTILLAS (N=46)		AMBOS GRUPOS (N=94)	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Tiempo de la anamnesis	89,2	50,6	180,4	79,6	135,8	80,9
Líneas de la anamnesis	16,4	4,0	10,6	3,2	13,5	4,6
Palabras de la anamnesis	96,2	25,3	104,4	45,5	100,4	37,0
Caracteres de la anamnesis sin espacios	566,7	151,4	564,2	244,0	565,4	203,0
Caracteres de la anamnesis con espacios	648,8	167,6	652,4	281,6	650,7	231,6

3.1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS SEGMENTOS DE EXPLORACIÓN FÍSICA

El tiempo medio que se tardó en realizar el segmento de exploración en el grupo MP fue de 52 segundos. Cuando la exploración se realizó en el grupo NL se tardó una media de 101,4 segundos. De forma global, considerando tanto el grupo MP como el grupo NL, la exploración se escribió en 77,2 segundos de media.

En cuanto a las propiedades bibliométricas del segmento de exploración, el documento generado en el grupo MP tuvo una media de 11,3 líneas, además de 51,4 palabras, 317,2 caracteres sin espacios y 357,8 caracteres con espacios. Por otra parte, cuando el documento de exploración se generó en el grupo NL de media se compuso de 8 líneas, 53,6 palabras, 306 caracteres sin espacios y 351,7 caracteres con espacios. Por último, considerando de forma global tanto el grupo MP como el grupo NL, los documentos de exploración generados tuvieron una media de 9,6 líneas, 52,5 palabras, 311,5 caracteres sin espacios y 354,7 caracteres con espacios.

Estos datos se exponen en la siguiente tabla 9:

Tabla 9. Descripción de las características del segmento de exploración física

Característica del segmento de exploración	GRUPO PLANTILLAS (N=46)		GRUPO PLANTILLAS (N=46)		AMBOS GRUPOS (N=94)	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Tiempo de la exploración	52,0	30,6	101,4	30,3	77,2	39,1
Líneas de la exploración	11,3	1,5	8,0	1,4	9,6	2,2
Palabras de la exploración	51,4	13,9	53,6	16,7	52,5	15,3
Caracteres de la exploración sin espacios	317,2	79,6	306,0	96,2	311,5	88,2
Caracteres de la exploración con espacios	357,8	93,0	351,7	111,9	354,7	102,6

3.1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS SEGMENTOS DE RECOMENDACIONES

El tiempo medio que se tardó en realizar el segmento de recomendaciones en el grupo MP fue de 8,8 segundos. Cuando el segmento de recomendaciones se realizó en el grupo NL se tardó una media de 27,3 segundos. De forma global, considerando tanto el grupo MP como el grupo NL, las recomendaciones se escribieron en 18,2 segundos de media.

En cuanto a las propiedades bibliométricas del segmento de recomendaciones, el documento generado en el grupo MP tuvo una media de 3,5 líneas, además de 20 palabras, 110,9 caracteres sin espacios y 127,5 caracteres con espacios. Por otro lado, cuando el documento de recomendaciones se generó en el grupo NL, de media se compuso de 2,8 líneas, 17,3 palabras, 99,2 caracteres sin espacios y 110,5 caracteres con espacios. Por último, considerando de forma global tanto el grupo MP como el grupo NL, los documentos de recomendaciones generados tuvieron una media de 3,1 líneas, 18,6 palabras, 104,9 caracteres sin espacios y 118,8 caracteres con espacios. Estos datos se exponen en la siguiente tabla 10:

Tabla 10. Descripción de las características del segmento de recomendaciones						
Características del segmento de recomend.	GRUPO PLANTILLAS (N=46)		GRUPO PLANTILLAS (N=46)		AMBOS GRUPOS (N=94)	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Tiempo de las recomend.	8,8	12,3	27,3	8,1	18,2	13,9
Líneas de las recomend.	3,5	0,8	2,8	0,6	3,1	0,8
Palabras de las recomend.	20,0	5,0	17,3	6,0	18,6	5,6
Caracteres de las recomend. sin espacios	110,9	35,0	99,2	37,4	104,9	36,6
Caracteres de las recomend. con espacios	127,5	39,2	110,5	36,7	118,8	38,7

5.2. COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD EN LA CREACIÓN DE FORMULARIOS Y SEGMENTOS CLÍNICOS DE UNA APLICACIÓN PARA GESTIONAR MACROS Y PLANTILLAS FRENTE AL TEXTO NARRATIVO LIBRE

Para comparar la efectividad de la utilización de una aplicación para gestionar macros y plantillas en la creación de formularios y segmentos clínicos electrónicos (grupo MP) frente al texto narrativo libre (grupo NL), de una forma más específica, se analizaron de manera comparativa variables recogidas durante el proceso de documentación. Dichas variables se obtuvieron de forma prospectiva y se utilizaron para comparar los dos grupos del estudio: el grupo MP con el grupo NL. Las variables que se midieron han sido previamente descritas de manera detallada en los apartados 4.2.1 y 4.2.2. de Material y Métodos. Estas variables fueron:

- Tiempo de realización.
- Número de líneas.
- Número de palabras.
- Número de caracteres sin espacios.
- Número de caracteres con espacios.

Todas estas variables fueron recogidas para su análisis comparativo para los 46 formularios generados en el grupo MP y para los 48 formularios generados en el grupo NL. Hay que recordar que los formularios se componen de la suma de los segmentos de anamnesis, exploración física y recomendaciones. De esta forma, también se analizaron las diferencias entre los 138 segmentos del grupo MP y los 144 segmentos del grupo NL. Todos los datos obtenidos en cada uno de los dos grupos de este trabajo fueron analizados posteriormente de manera estadística para determinar si las diferencias encontradas entre los dos brazos del estudio eran significativas o no.

Los resultados que se han obtenido corresponden al total de

formularios y segmentos clínicos incluidos en el estudio. No se han registrado pérdidas de datos durante la realización de este trabajo.

A continuación se muestran los resultados de las variables analizadas de forma comparativa en los dos grupos del estudio. El estudio estadístico ha determinado si las diferencias obtenidas han sido significativas o no.

5.2.1. COMPARACIÓN DE LOS TIEMPOS DE REALIZACIÓN DE LOS FORMULARIOS Y SEGMENTOS ENTRE UN GRUPO QUE INTRODUCE LOS DATOS EN LA HISTORIA ELECTRÓNICA MEDIANTE UNA APLICACIÓN PARA GESTIONAR PLANTILLAS Y MACROS Y OTRO GRUPO QUE EMPLEA LA ESCRITURA NARRATIVA LIBRE

Se han comparado dos sistemas de documentación clínica electrónica, enfrentando los 46 formularios creados en el grupo MP (138 segmentos) y los 48 formularios generados en el grupo NL (144 segmentos).

Para obtener el grado de significación estadística se ha utilizado como test de análisis estadístico la t de Student para muestras independientes (comparación de diferencias de medias), aplicando la prueba de Levene para igualdad de varianzas.

Los resultados del análisis del tiempo necesario para la creación de los distintos formularios así como de los diferentes segmentos (anamnesis, exploración y recomendaciones) se exponen a continuación: (TABLA 11)

Tabla 11. Comparación de los tiempos de realización de los formularios y segmentos entre los dos grupos del estudio

Valoración del tiempo medido en segundos	Diferencia de medias	p	95% intervalo de confianza
Tiempo de formulario	159 (51,5%)	0,000	(122,7 - 195,4)
Tiempo de anamnesis	91,2 (50,6%)	0,000	(63,9 - 118,4)
Tiempo de exploración	49,4 (48,7%)	0,000	(36,9 - 61,8)
Tiempo de recomend.	18,5 (67,8%)	0,000	(14,2 - 22,7)

A la hora de analizar los resultados obtenidos en el ahorro de tiempo respecto a los formularios, lo primero que se debe recordar es que los formularios se componen de la suma de los segmentos de anamnesis, exploración física y recomendaciones. De esta forma, hay que considerar que los resultados que se obtienen del análisis comparativo entre los tiempos de los formularios de los dos grupos del estudio, dan una idea más global del tiempo que se puede ahorrar en el proceso de documentación clínica electrónica, cuando se utiliza una herramienta para la gestión de macros y plantillas.

Utilizar una aplicación para gestionar macros y plantillas para realizar las historias clínicas electrónicas en una consulta de Rehabilitación del suelo pélvico (grupo MP), considerando la creación de los formularios, supone un ahorro de 159 segundos respecto a crear las historias electrónicas mediante texto narrativo libre (grupo NL).

De esta forma se puede afirmar que la utilización de una herramienta para gestionar macros y plantillas hace que el médico tarde menos de la mitad del tiempo (permite un ahorro de un 51,5% de tiempo) en realizar una historia clínica electrónica, comparándolo con el sistema tradicional del texto narrativo libre. Esta diferencia se puede apreciar en la figura 2:

**PORCENTAJE DE TIEMPO AHORRADO CON MACROS Y
PLANTILLAS (EN ROJO) RESPECTO AL TIEMPO EMPLEADO
CON NARRATIVA (EN AZUL) EN LA CREACIÓN DE
FORMULARIOS**

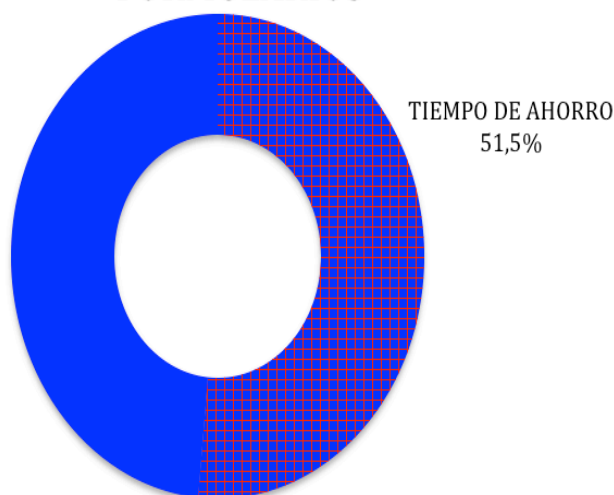


Figura 2. Porcentaje de tiempo ahorrado en la creación de formularios en el grupo que emplea una aplicación para gestionar macros y plantillas, frente al grupo que introduce los datos mediante texto narrativo libre

En este gráfico el aro azul representa el 100% del tiempo que se emplea cuando se crea un formulario mediante texto narrativo libre, y la porción que aparece reticulada en rojo representa el porcentaje de tiempo que se ahorra si se emplea una aplicación para gestionar macros y plantillas. En este caso se puede apreciar que se ahorra más de la mitad de tiempo utilizando una aplicación para gestionar macros y plantillas (51,5%).

También se ha realizado un análisis comparativo de los tiempos necesarios para la realización de los distintos segmentos de la historia clínica electrónica. En este análisis comparativo de los resultados obtenidos, se ha constatado que utilizar una aplicación de gestión de

macros y plantillas disminuye el tiempo necesario para generar la anamnesis, exploración y recomendaciones de una historia electrónica en un paciente referido a primera consulta de Rehabilitación de suelo pélvico.

A la hora de escribir el segmento de anamnesis en una historia clínica electrónica, el grupo MP tardó 91,2 segundos menos de tiempo que cuando se introdujeron los datos en el grupo NL. Esto supuso un ahorro en el tiempo necesario para crear el segmento de anamnesis de un 50,6% en el grupo MP, en comparación con el grupo NL.

Analizando el segmento de exploración física, se observó que el grupo MP tardó 49,4 segundos menos de tiempo que el grupo NL. Esto supuso un ahorro en el tiempo necesario para crear el segmento de exploración de un 48,7% en el grupo MP, en comparación con el grupo NL.

Cuando se analizó el segmento de recomendaciones de la historia clínica electrónica, se apreció que en el grupo MP se registraron 18,5 segundos menos de tiempo que cuando se introdujeron los datos en el grupo NL. Esto supuso un ahorro en el tiempo necesario para crear el segmento de anamnesis de un 67,8% en el grupo MP, en comparación con el grupo NL.

El tiempo de ahorro a la hora de crear los distintos segmentos de anamnesis, exploración y recomendaciones se puede apreciar mejor en la figura 3, en la que se muestran los tiempos medios que se tardan en realizar los distintos segmentos en cada uno de los dos grupos del estudio:

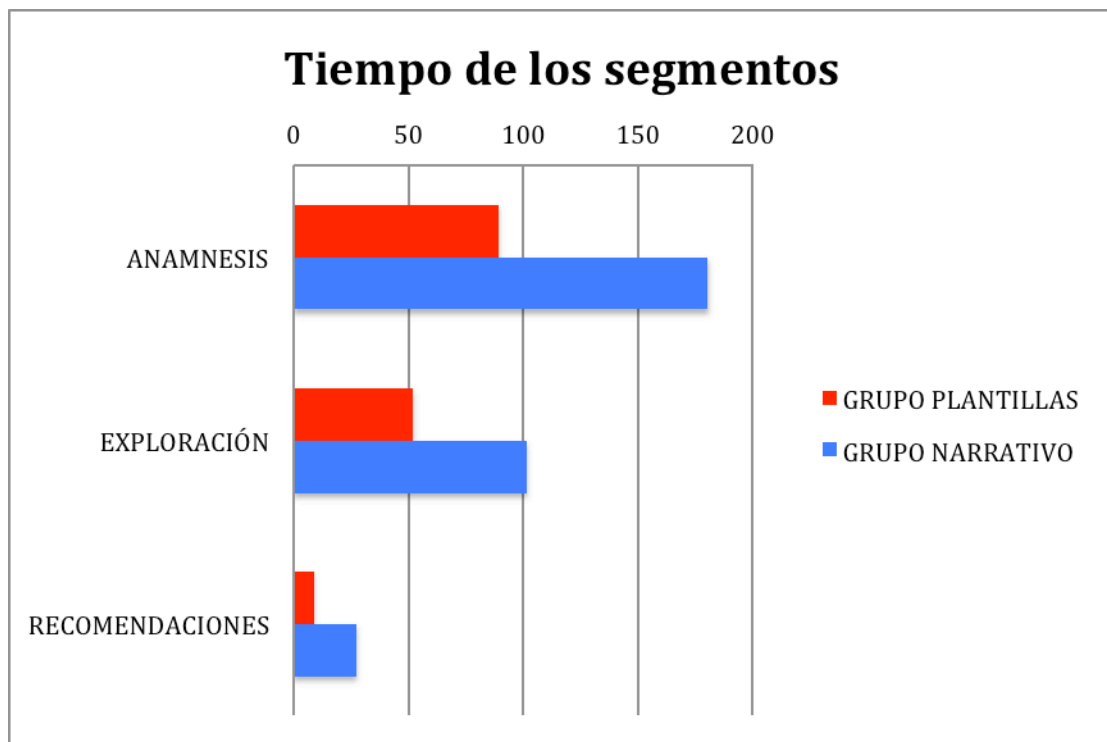


Figura 3. Cantidad de tiempo (en segundos) que se necesitó para realizar los segmentos por parte de los grupos estudiados: el grupo que introduce la información mediante macros y plantillas (grupo MP) y el que lo hace mediante texto narrativo libre (grupo NL).

Respecto a los porcentajes de ahorro de tiempo que se consiguieron en el grupo MP, su importancia se puede apreciar mejor en la figura 4.

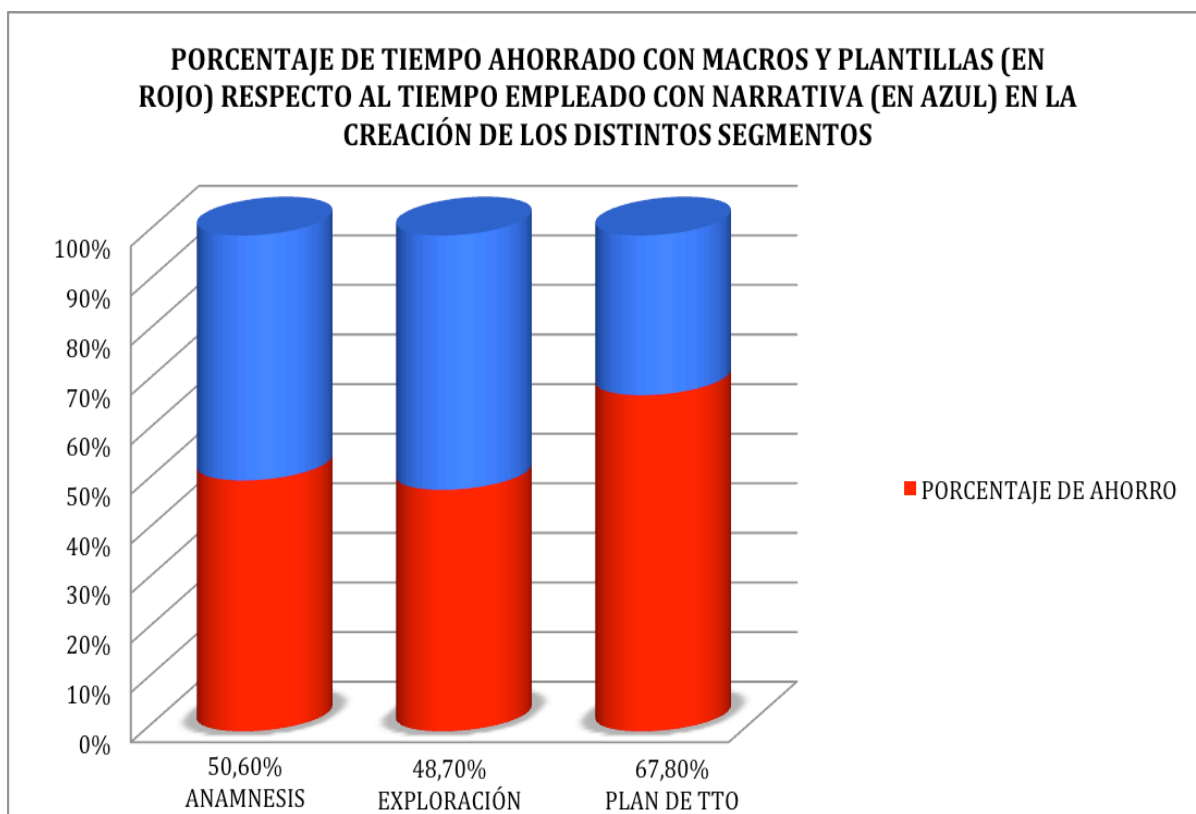


Figura 4. Porcentaje de tiempo que se ahorró en realizar los distintos segmentos cuando se utilizó una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP), en comparación con la introducción de los datos mediante texto narrativo libre (grupo NL).

Analizando las dos últimas figuras (figura 3 y 4) se puede apreciar que aunque el principal ahorro de tiempo se produjo en el segmento de anamnesis, en el que se ahorró 91,2 segundos de media en el grupo MP frente al grupo NL, sin embargo, la mayor ganancia de tiempo de manera porcentual se produjo en el segmento de recomendaciones, donde se ahorró un 67,8% en el grupo MP frente al grupo NL. No obstante, hay que señalar que este ahorro de tiempo porcentual tiene menos peso en el ahorro total del formulario que el que se produjo en los segmentos de anamnesis y exploración física, donde la cantidad de

segundos de media que se ahorraron fue mayor (91,2 segundos en el segmento de anamnesis y 49,4 segundos en el segmento de exploración física). Esto es así ya que el tiempo medio que se ahorró en el segmento de recomendaciones fue menor que en los otros segmentos de anamnesis y exploración física (en el segmento de recomendaciones se ahorró un total de 18,5 segundos de media en el grupo MP frente al grupo NL)

Por último, el segmento de exploración física fue el segundo segmento en ahorro, tanto en cantidad de segundos de media como en porcentaje de ahorro, en el grupo MP. Se ahorraron 49,4 segundos de media que representaron un 48,7% de menor consumo de tiempo que cuando se escribió el segmento de exploración física en el grupo NL.

Resulta interesante señalar que el segmento de recomendaciones fue el que menos peso tuvo en el proceso de documentación clínica electrónica, ya que fue el que menos tiempo se tardó en generar, con independencia del método de introducción de datos con el que se creó (8,8 segundos en el grupo MP y 27,3 segundos en el grupo NL). Además fue el que menos tiempo ahorró en el grupo MP: 18,5 segundos. Sin embargo, pese a ser el que menor peso tuvo en el tiempo de creación de los formularios, fue el que consiguió el mayor ahorro de manera porcentual cuando se utiliza para su creación una herramienta para gestionar macros y plantillas, ya que ahorró un 67,8%.

El ahorro de tiempo en la creación de los formularios en el proceso de documentación clínica en el grupo MP frente al grupo NL, teniendo en cuenta la contribución individual de cada segmento analizado al ahorro total que se produjo en el formulario, se puede apreciar mejor en la siguiente figura:

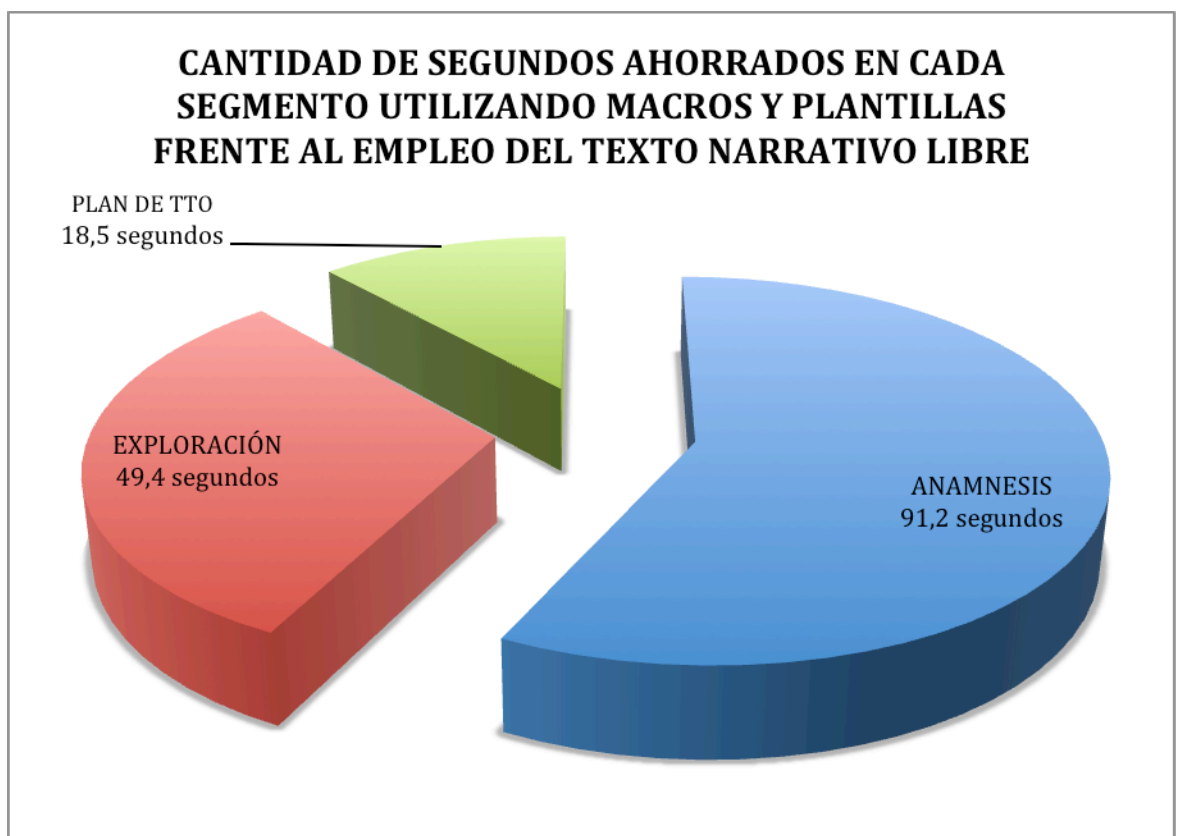


Figura 5. Cantidad de tiempo (medida en segundos) que se ahorró en realizar los distintos segmentos cuando se utilizó una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) en comparación con la introducción de los datos mediante texto narrativo libre (grupo NL).

En la figura 5 se aprecia claramente que el mayor ahorro de tiempo en el grupo MP se produjo en el segmento de anamnesis (91,2 segundos), seguido del segmento de exploración física (49,4 segundos). El segmento en el que menos tiempo se ganó en el grupo MP fue en el segmento de recomendaciones (18,5 segundos).

Asimismo respecto a la significación estadística de las medidas obtenidas hay que destacar que todas las diferencias respecto a tiempo encontradas en el estudio fueron estadísticamente significativas, con un

valor de $p < 0,05$. Esto se produjo tanto en su análisis global como formularios, como en los análisis individuales de cada uno de los segmentos de anamnesis, exploración física y recomendaciones.

5.2.2. COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES BIBLIOMÉTRICAS DE LOS FORMULARIOS Y SEGMENTOS ENTRE UN GRUPO QUE INTRODUCE LOS DATOS EN LA HISTORIA ELECTRÓNICA MEDIANTE UNA APLICACIÓN PARA GESTIONAR PLANTILLAS Y MACROS Y OTRO GRUPO QUE EMPLEA LA ESCRITURA NARRATIVA LIBRE

A continuación se procede a analizar de forma independiente los distintos parámetros bibliométricos previamente descritos (número de líneas, número de palabras, número de caracteres sin espacios y número de caracteres con espacios), para realizar un estudio comparativo de la diferencia de medias obtenidas entre el grupo MP y el grupo NL.

Los resultados del análisis comparativo de las propiedades bibliométricas de los distintos formularios, así como de los diferentes segmentos (anamnesis, exploración física y recomendaciones), se exponen a continuación:

5.2.2.1. Número de líneas

Se ha comparado el número de líneas de media que contienen los formularios y segmentos del grupo MP con los del grupo NL.

Los resultados del análisis del número de líneas de las que constan los distintos formularios así como los diferentes segmentos (anamnesis, exploración física y recomendaciones) se exponen en la tabla 12:

Tabla 12. Comparación del número de líneas contenidas en los formularios y segmentos entre los dos grupos del estudio			
Valoración del número de líneas	Diferencia de medias	p	95% intervalo de confianza
Líneas de formulario	-9,8 (45,8%)	0,000	(-11,6 - -7,9)
Líneas de anamnesis	-5,8 (54,7%)	0,000	(-7,3 - -4,3)
Líneas de exploración	-3,2 (40%)	0,000	(-3,8 - -2,6)
Líneas de recomend.	-0,7 (25%)	0,000	(-1 -0,4)

Los documentos clínicos que se generaron en el grupo MP tuvieron 9,8 más líneas que cuando el proceso de documentación clínica electrónica se realizó en el grupo NL. Esto supuso un incremento de número de líneas en los formularios de un 45,8% cuando se generaron en el grupo MP, respecto al grupo NL. (figura 6)

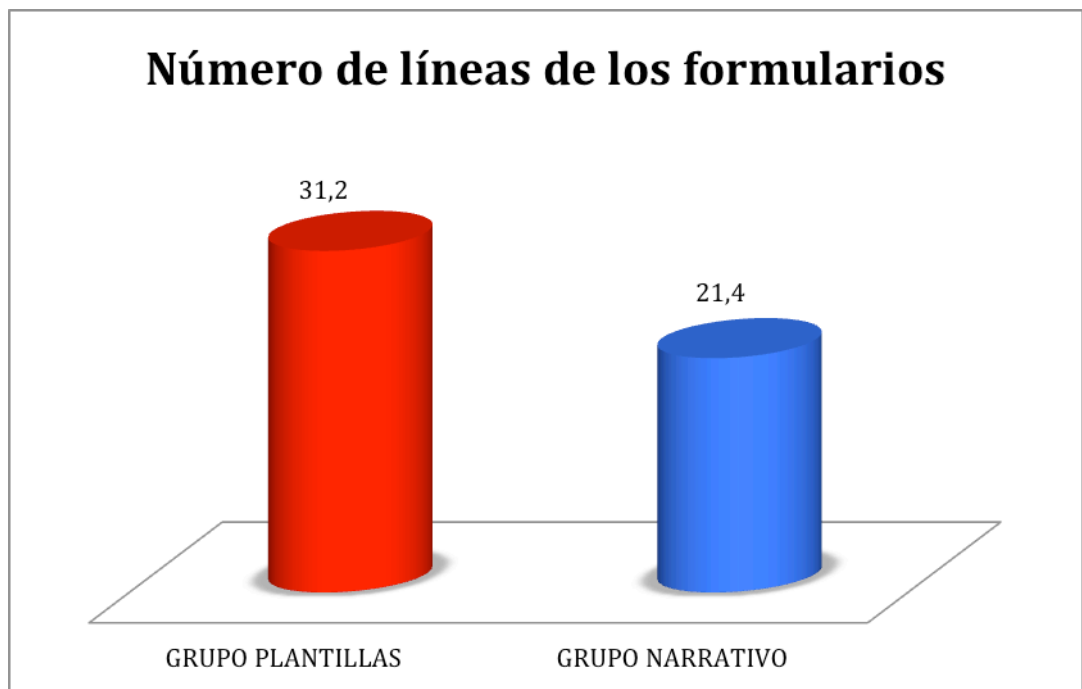


Figura 6. Comparación entre el número medio de líneas contenidas en los formularios creados en los dos grupos del estudio: un grupo que realizó la documentación mediante una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) y otro grupo que introdujo los datos mediante texto narrativo libre (grupo NL).

Respecto al análisis de los segmentos, el segmento en el que la diferencia de líneas fue mayor fue el de anamnesis, donde se registraron 5,8 líneas más de media en el grupo MP. Esto supuso un 54,7% más de líneas con respecto al grupo NL.

El siguiente segmento en el que se registró una mayor diferencia de líneas fue en el de exploración física. El segmento de exploración física tuvo una media de 3,2 líneas más en el grupo MP, lo que supuso una diferencia de líneas de un 40% respecto al grupo NL.

Por último, el segmento en el que menos diferencias en cuanto al número de líneas se registraron fue el de recomendaciones, donde sólo existió una diferencia media de 0,7 líneas a favor del grupo MP. De

forma porcentual esta diferencia de líneas supuso un 25% frente al grupo NL.

La diferencia en la media de las líneas que contienen los segmentos de anamnesis, exploración y recomendaciones se puede apreciar en la figura 7, en la que se muestran de forma comparativa el número medio de líneas de los distintos segmentos en cada uno de los dos grupos del estudio:

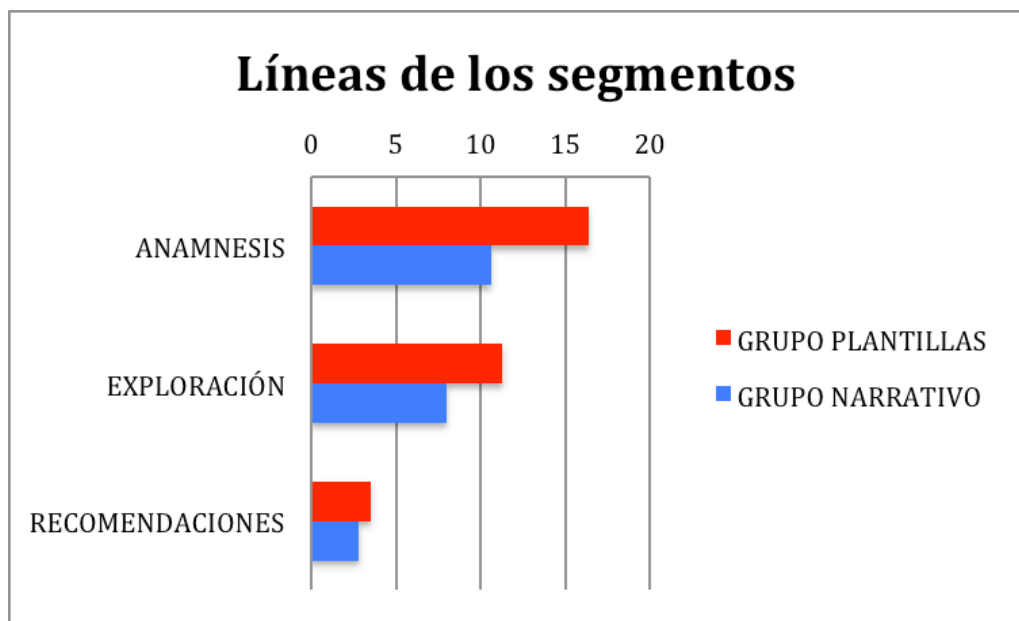


Figura 7. Comparación entre el número medio de líneas contenidas en los distintos segmentos creados en los dos grupos del estudio: un grupo que utilizó una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) y otro grupo que introdujo los datos mediante texto narrativo libre (grupo NL).

Asimismo respecto a la significación estadística de las medidas obtenidas, hay que destacar que todas las diferencias respecto a tiempo encontradas en el estudio fueron estadísticamente significativas, con un valor de $p < 0,05$. Esto fue así en su análisis global como formularios, así como en los análisis individuales de cada uno de los segmentos de anamnesis, exploración física y recomendaciones.

5.2.2.2. Número de palabras

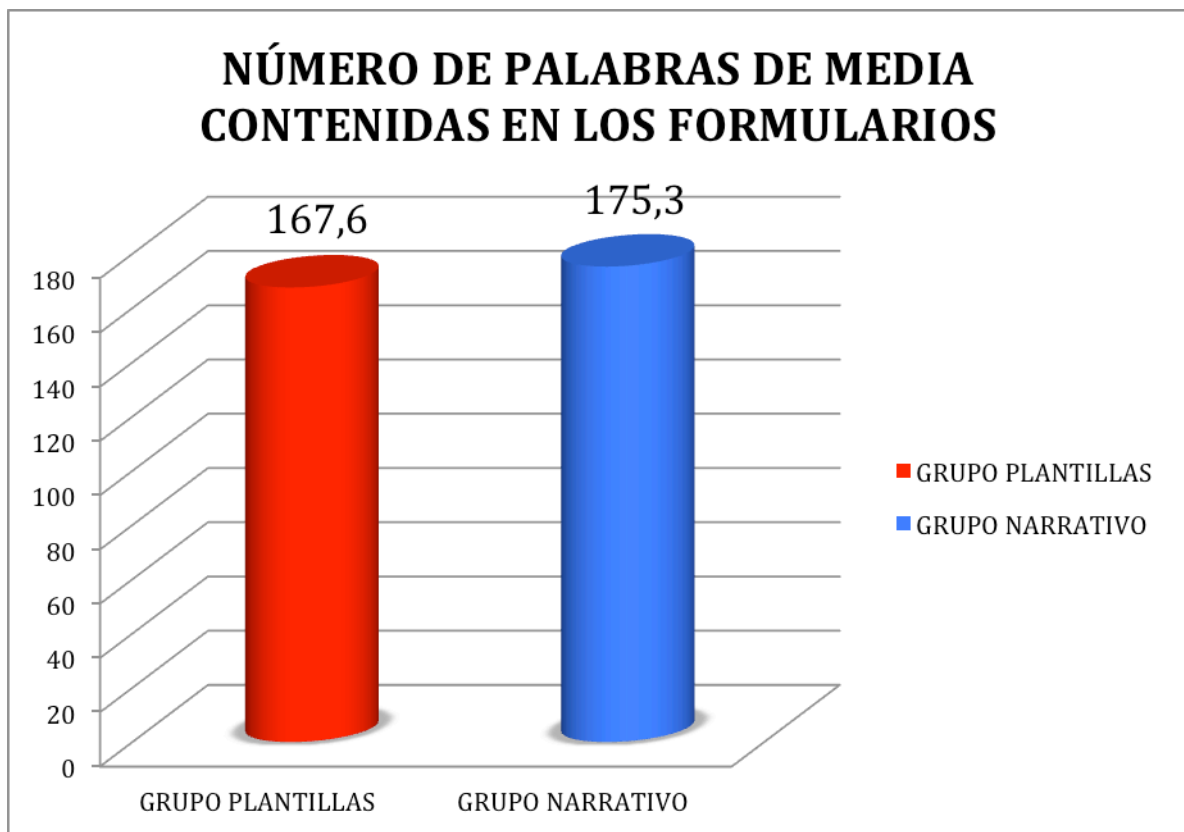
Se ha comparado el número de palabras de media que contienen los formularios y segmentos del grupo MP con los del grupo NL

Los resultados del análisis del número de palabras de las que constan los distintos formularios así como los diferentes segmentos (anamnesis, exploración física y recomendaciones) se exponen a continuación (Tabla 13):

Tabla 13. Comparación del número de palabras contenidas en los formularios y segmentos entre los dos grupos del estudio			
Valoración del número de palabras	Diferencia de medias	p	95% intervalo de confianza
Palabras de formulario	7,6 (4,33%)	0,448	(-12,1 - 27,4)
Palabras de anamnesis	8,1 (7,75%)	0,289	(-6,9 - 23,1)
Palabras de exploración	2,1 (3,9%)	0,501	(-4,1 - 8,4)
Palabras de recomend.	-2,6 (-15%)	0,022	(-4,8 - -0,4)

Con respecto a las palabras que son contenidas en los 48 formularios creados en el grupo MP y en los 46 formularios del grupo NL, se observó una diferencia en el número de palabras a favor del grupo MP. Los formularios del grupo MP tuvieron 7,6 palabras más de media que los del grupo NL. Esto supuso un incremento de número de palabras en los formularios de un 4,33%.

Por tanto se puede afirmar que la diferencia en el número de palabras contenidas en los formularios fueron mínimas entre los dos grupos del estudio, existiendo tan solo un 4,33% de disminución en el número de palabras a favor del grupo MP frente al grupo NL. Este dato



se puede apreciar mejor en figura 8:

Figura 8. Comparación entre el número medio de palabras contenidas en los formularios creados en los dos grupos del estudio: un grupo que realizó la documentación mediante una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) y otro grupo que introdujo los datos mediante texto narrativo libre (grupo NL).

Respecto al análisis de los segmentos, se observó que el único segmento que tuvo más palabras de media en el grupo MP fue el segmento de recomendaciones, en el cual se registraron 2,6 palabras más de media, significando un aumento de un 15% respecto al grupo NL.

En los otros dos segmentos, de anamnesis y exploración física, el

grupo MP tuvo menos palabras de media que el grupo NL. En el segmento de anamnesis la diferencia fue de 8,1 palabras, que correspondió a un diferencia porcentual de un 7,75% con respecto al grupo NL. En el segmento de exploración física, la diferencia del grupo MP con respecto al grupo NL fue de 2,1 palabras, que supuso un 3,9% menos de palabras en el grupo MP.

La diferencia en el número de palabras en los distintos segmentos se muestran en la figura 9, en la que se representan de forma comparativa el número medio de palabras de los distintos segmentos en cada uno de los dos grupos del estudio:

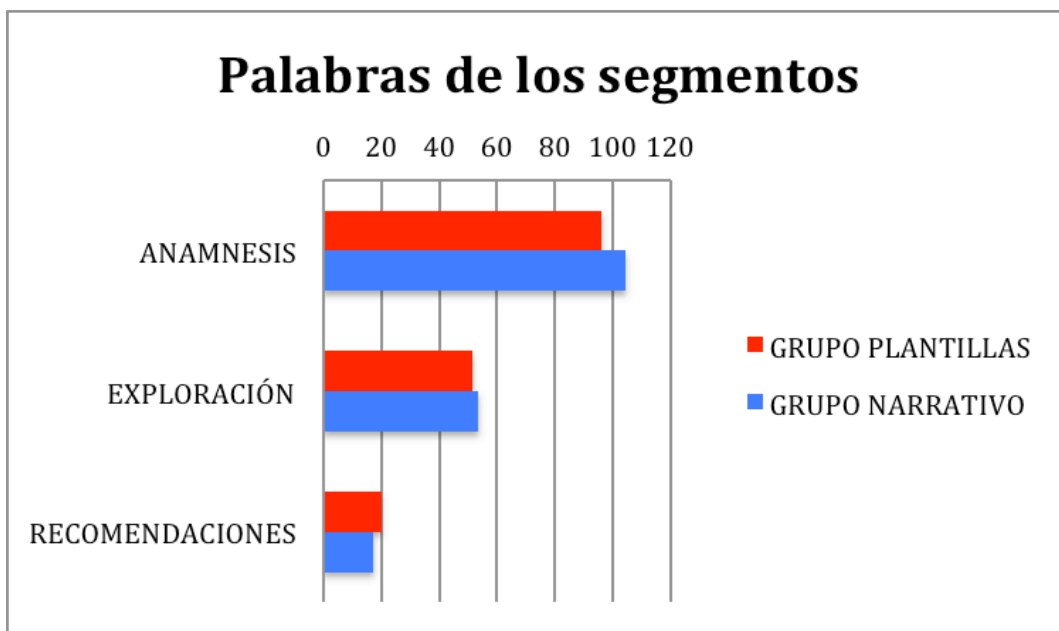


Figura 9. Comparación entre el número medio de palabras contenidas en los diferentes segmentos creados en los dos grupos del estudio: un grupo que empleó una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) y otro grupo que realizó la labor de documentación mediante texto narrativo libre (grupo NL).

En lo referente a la significación estadística de las medidas obtenidas hay que destacar que todas las diferencias respecto al

número de palabras encontradas en el estudio fueron estadísticamente no significativas salvo en el segmento de recomendaciones, donde se obtuvo una $p < 0,05$. En el resto de segmentos, así como en la valoración global de los formularios, no se logró la significación estadística.

5.2.2.3. Número de caracteres sin espacios

Se ha hecho un estudio comparativo del número de caracteres sin espacios de media que contienen los 46 formularios del grupo MP (138 segmentos) y los 48 formularios del grupo NL (14 segmentos).

Los resultados del análisis del número de caracteres sin espacios de los que constan los distintos formularios, así como los diferentes segmentos (anamnesis, exploración física y recomendaciones) se exponen en la tabla 14:

Tabla 14. Comparación del número de caracteres sin espacios contenidos en los formularios y segmentos entre los dos grupos del estudio			
Valoración del número de caracteres sin espacios	Diferencia de medias	p	95% intervalo de confianza
Caracteres sin espacios de formulario	-25,2 (2,6%)	0,654	(-136,8 - 86,2)
Caracteres sin espacios de anamnesis	-2,4 (0,42%)	0,954	(-86 - 81,2)
Caracteres sin espacios de exploración	-11,1 (3,62%)	0,543	(-47,4 - 25,1)
Caracteres sin espacios de recomend.	-11,7 (11,8%)	0,122	(-25,5 - 3,1)

Los documentos clínicos que se generaron en el grupo MP tuvieron más caracteres sin espacios que cuando se crearon en el grupo NL.

Las diferencias que se registraron en el número de caracteres sin espacios entre los dos grupos del estudio fueron muy pequeñas. Respecto a las diferencias de los caracteres sin espacios contenidos en los 46 formularios del grupo MP y en los 48 formularios del grupo NL, se observó una diferencia muy pequeña favor del grupo MP. Los formularios que se crearon en el grupo MP tuvieron 25,2 caracteres sin espacios más de media que los del grupo NL. Esto supuso un incremento de número de caracteres sin espacios en los formularios de tan solo un 2,6% frente al grupo NL. (figura 10)

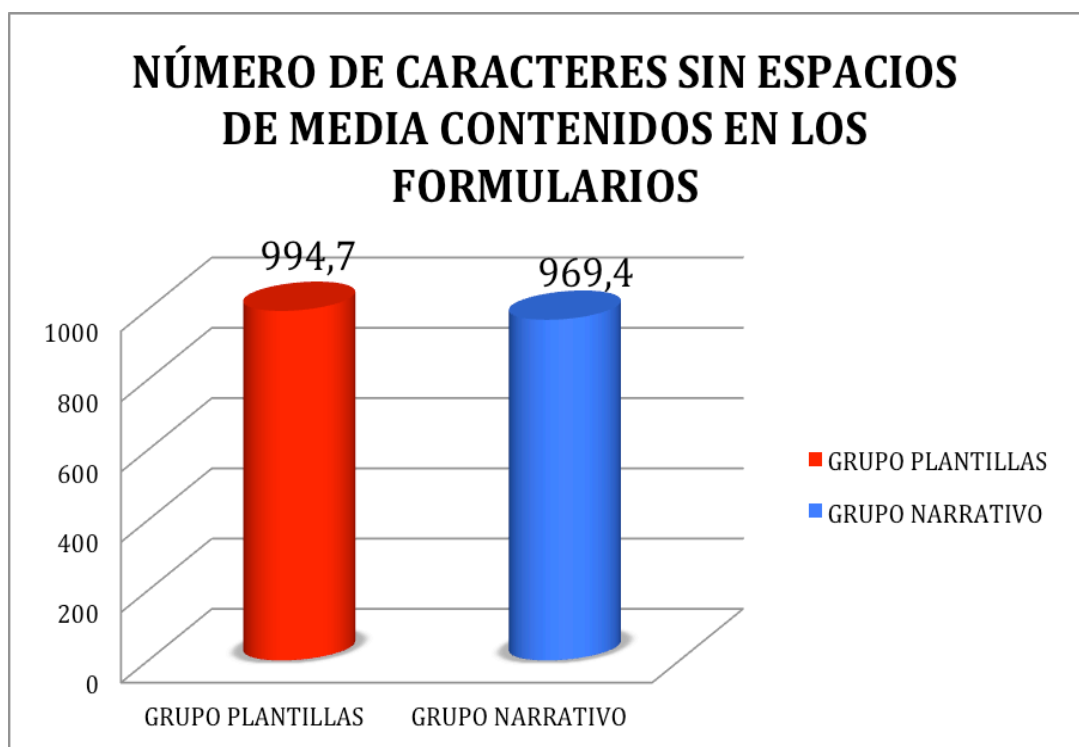


Figura 10. Comparación entre el número medio de caracteres sin espacios contenidos en los formularios creados en los dos grupos del estudio: un grupo que empleó una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) y otro grupo que introdujo los datos mediante texto narrativo libre (grupo NL).

Las diferencias en el número de caracteres sin espacios de los distintos segmentos también fueron pequeñas. El segmento en el que se registró una mayor diferencia fue en el de recomendaciones, que tuvo 11,7 caracteres sin espacios más en el grupo MP. Esto supuso una diferencia porcentual de un 11,8%%.

El siguiente segmento en el que existió una mayor diferencia fue en el segmento de exploración física. Éste tuvo 11,1 caracteres sin espacios más de media en el grupo MP, lo que supuso un 3,5% más de incremento de forma porcentual, con respecto al grupo NL.

El segmento en el que las diferencias fueron menores fue el segmento de anamnesis, en el que tan solo se registraron 2,4 caracteres sin espacios de media a favor del grupo MP. Esto supuso una diferencia en porcentaje de tan solo un 0,42%.

Esta diferencia en la media de los caracteres sin espacios que tuvieron los segmentos de anamnesis, exploración física y recomendaciones se puede apreciar en la figura X

11, en la que se muestran de forma comparativa el número medio de caracteres sin espacios de los distintos segmentos en cada uno de los dos grupos del estudio:

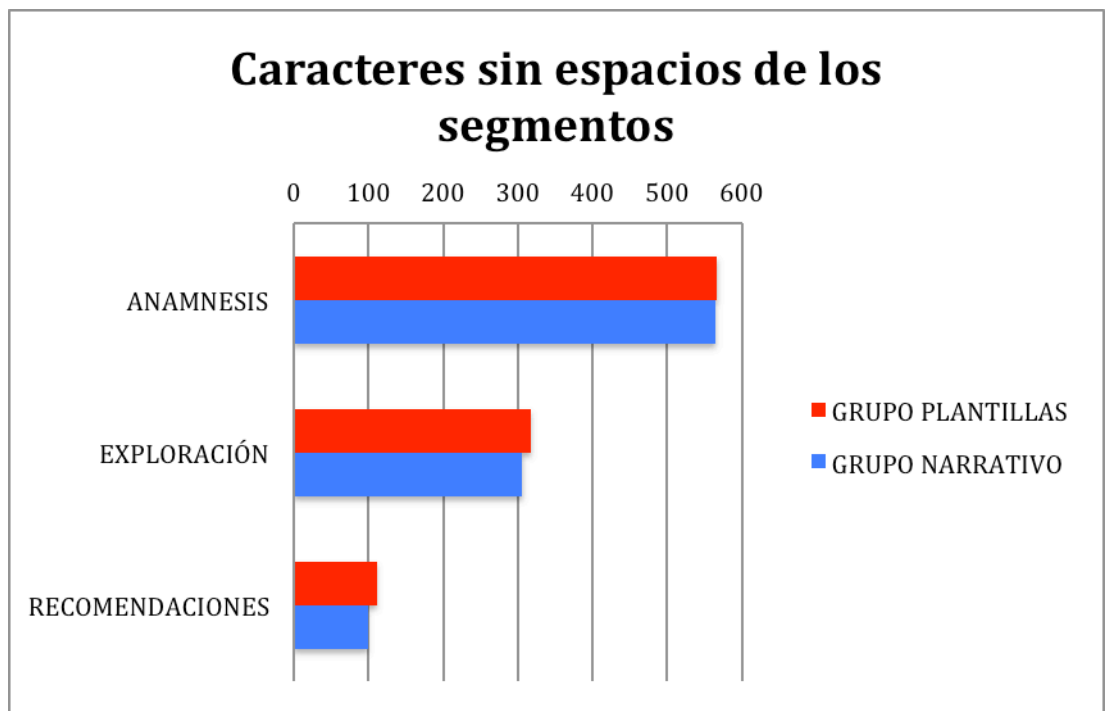


Figura 11. Comparación entre el número medio de caracteres sin espacios contenidos en los distintos segmentos creados en los dos grupos del estudio: un grupo que usó una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) y otro grupo que introdujo los datos mediante texto narrativo libre (grupo NL).

En lo referente a la significación estadística de las medidas obtenidas hay que destacar que todas las diferencias respecto al número de palabras encontradas comparando los dos grupos del estudio fueron estadísticamente no significativas, tanto en el análisis de los formularios como de los distintos segmentos.

3.2.2.4. Número de caracteres con espacios

Los resultados del análisis del número de caracteres con espacios de los que constan los distintos formularios así como los diferentes segmentos (anamnesis, exploración física y recomendaciones) se exponen a continuación (Tabla 15):

Tabla 15. Comparación del número de caracteres con espacios contenidos en los formularios y segmentos entre los dos grupos del estudio

Valoración del número de caracteres con espacios	Diferencia de medias	p	95% intervalo de confianza
Caracteres con espacios de formulario	-17,4 (1,56%)	0,764	(-148,1 - 109,1)
Caracteres con espacios de anamnesis	3,6 (0,55%)	0,940	(-91,7 - 99)
Caracteres con espacios de exploración	-6,1 (1,73%)	0,774	(-48,3 - 36,1)
Caracteres con espacios de recomend.	-19 (17,2%)	0,032	(-32,5 - -1,4)

Los documentos clínicos que se generaron en el grupo MP, tuvieron más caracteres con espacios que los del grupo NL. Esto fue así tanto en los formularios como en todos los segmentos, salvo en el segmento de anamnesis.

Al analizar las diferencias de los caracteres con espacios contenidos en los 46 formularios del grupo MP y en los 48 formularios del grupo NL, se observó una diferencia muy pequeña a favor del grupo MP. Los formularios del grupo MP tuvieron 17,4 caracteres con espacios más de media que los del grupo NL. Esto supuso un incremento de número de caracteres sin espacios en los formularios del grupo MP de tan solo un 1,56%. (figura 12)

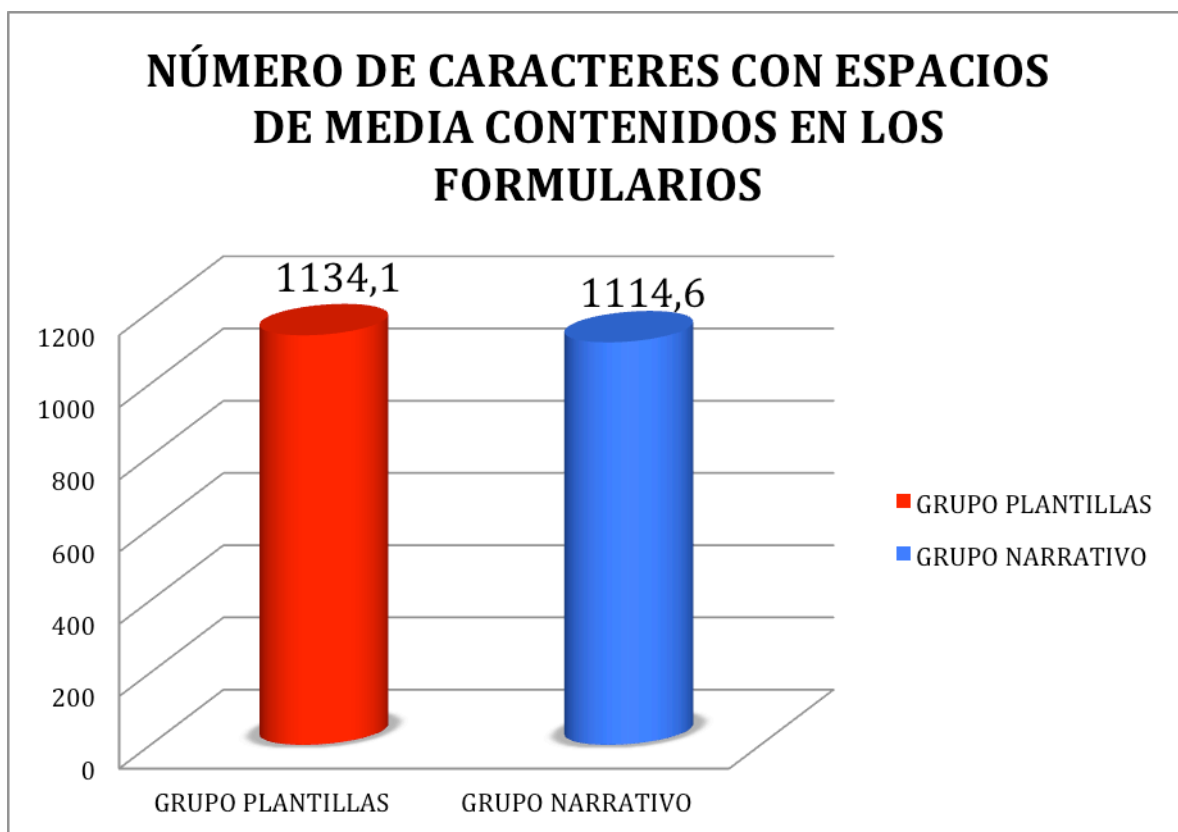


Figura 12. Comparación entre el número medio de caracteres con espacios contenidos en los formularios creados en los dos grupos del estudio: un grupo que realizó la documentación mediante una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) y otro grupo que utilizó el texto narrativo libre (grupo NL).

Las diferencias que se registraron en el número de caracteres con espacios entre los dos grupos del estudio fueron muy pequeñas. El segmento en el que se registró una mayor diferencia fue en el de recomendaciones, que tuvo 19 caracteres con espacios más en el grupo MP. Esto supuso una diferencia porcentual de un 17,2%.

El siguiente segmento en el que existió una mayor diferencia fue en el segmento de exploración física. Éste tuvo 6,1 caracteres con espacios más de media en el grupo NP, lo que supuso un 1,73% más de incremento de forma porcentual con respecto al grupo NL.

El segmento en el que las diferencias fueron menores fue el

segmento de anamnesis, en el que tan solo se registraron 3,6 caracteres con espacios de diferencia de media entre los dos grupos, sin embargo en este caso el grupo que tuvo menos caracteres con espacios fue el grupo MP. Esto supuso una diferencia en porcentaje de tan solo un 0,55% con respecto al grupo NL.

La diferencia en la media de los caracteres con espacios que tuvieron los segmentos de anamnesis, exploración y recomendaciones se puede apreciar en la figura 13, en la que se muestran de forma comparativa el número medio de caracteres con espacios de los distintos segmentos, en cada uno de los dos grupos del estudio:

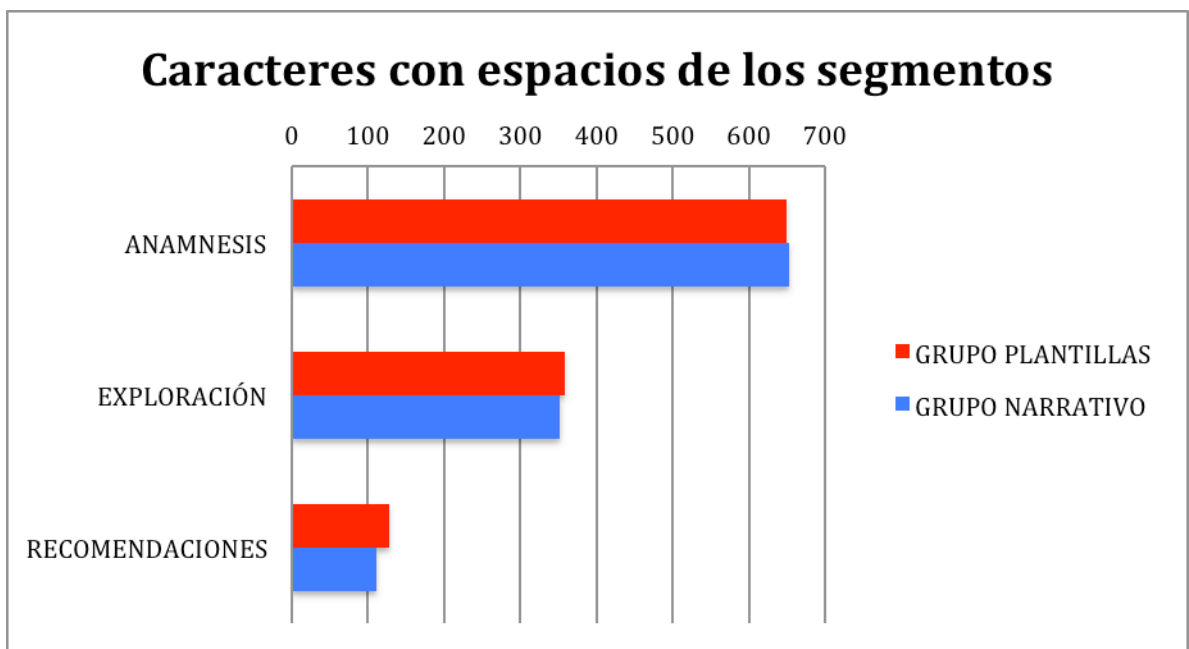


Figura 13. Comparación entre el número medio de caracteres con espacios contenidos en los diferentes segmentos creados en los dos grupos del estudio: un grupo que realizó la documentación con una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) y otro grupo que empleó el texto narrativo libre (grupo NL).

En lo referente a la significación estadística de las medidas obtenidas hay que destacar que todas las diferencias respecto al número de

caracteres con espacios encontradas en el estudio han sido estadísticamente no significativas salvo en el segmento de recomendaciones, donde se ha obtenido una $p < 0,05$. En los formularios y en el resto de segmentos no se ha obtenido la significación estadística.

5.3. COMPARACIÓN DE LOS CORPUS DE FORMULARIOS DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA GENERADOS CON UNA APLICACIÓN PARA GESTIONAR MACROS Y PLANTILLAS FRENTE AL TEXTO NARRATIVO LIBRE

En este trabajo se ha analizado las diferencias de dos corpus compuestos por el conjunto de los 94 formularios que se han generado entre los dos grupos del estudio. Hay que recordar que un corpus es un conjunto de documentos de algún tipo. En este estudio, los dos corpus que han sido analizados y a los que se hace referencia, han sido generados a través de cada uno de los dos sistemas utilizados en el presente estudio: a través de una aplicación que gestiona macros y plantillas clínicas (grupo MP) o mediante texto narrativo libre (grupo NL).

Existen por tanto dos corpus en este estudio, que han sido comparados:

A. Corpus compuesto por la suma de los 46 formularios del grupo MP (138 segmentos).

B. Corpus compuesto por la suma de los 48 formularios del grupo NL (144 segmentos).

Dado que los resultados que se analizan proceden de una comparación entre dos corpus, no procede realizar un análisis de significación estadística por lo que se ha realizado un análisis descriptivo de los resultados.

Las variables que han sido analizadas han sido previamente descritas en el apartado 4.2.3. de Material y Método, y son el número

de formas, el número de palabras, el TTR (*type-token ratio*) y el número de párrafos.

Los resultados comparativos obtenidos en el análisis de los dos corpus se muestran en la tabla 16:

Tabla 16. Comparación de los corpus de formularios clínicos de los dos grupos del estudio			
Valoración de los corpus	Grupo plantillas	Grupo narrativo	Diferencia
Formas (<i>types</i>)	420	663	243 (57,8%)
Palabras (<i>tokens</i>)	8793	9433	640 (6,8%)
TTR (<i>Types-Token Ratio</i>)	4,776	7,023	2,247
Número de párrafos	1417	944	473 (33,4%)

5.3.1. NÚMERO DE FORMAS (*TYPES*)

Las formas se refieren al número de palabras distintas que existen en el corpus que se analiza. Es una medida valiosa ya que permite obtener el TTR, que como se ha comentado anteriormente, sirve para valorar la legibilidad de un documento. Además el número de formas, por sí mismas, también sirve para conocer la complejidad de un documento, que es proporcional al número de formas del mismo.

En este estudio el corpus generado a partir de los formularios del grupo MP tuvo 420 formas frente a las 663 del generado a partir de los formularios del grupo NL. Esto supuso una diferencia de 243 formas en contra del grupo MP, lo que supuso una diferencia porcentual de un 36,65% respecto al grupo NL.

Esta diferencia puede apreciarse en la figura 14:

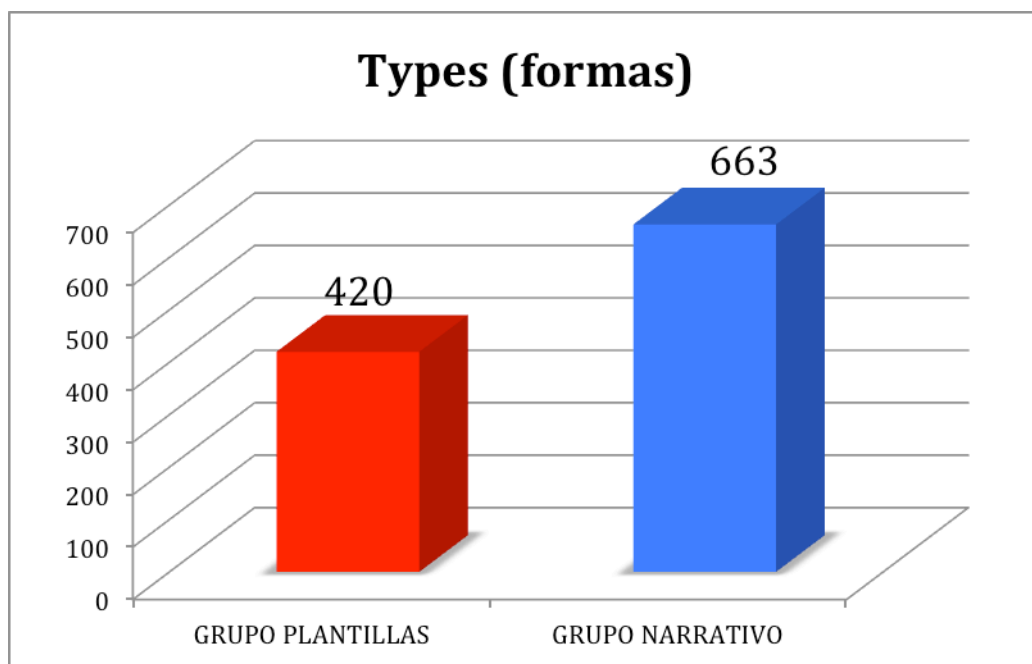


Figura 14. Comparación del número de formas presentes en los dos corpus del estudio: un corpus creado por la suma de los formularios del grupo que utilizó una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) y otro corpus procedente de los formularios del grupo que usó el texto narrativo libre (grupo NL).

5.3.2. NÚMERO DE PALABRAS (*TOKENS*)

Las palabras o *tokens* hacen referencia al número de palabras totales que existen en el corpus que se analiza. Esta medida es relevante ya que permite obtener el TTR, que cómo se ha visto se utiliza para valorar la legibilidad de un documento. Además hay que señalar que es aconsejable que el número de palabras sea parecido entre los corpus que se analizan, ya que al aumentar el número de palabras es probable que aumente también el número de formas por el mero hecho de aumentar la longitud del documento.

En este estudio, el corpus del grupo MP tuvo unas 8793 palabras frente al corpus del grupo NL, que tuvo 9433. Esto supuso una diferencia de 640 palabras entre los dos corpus, lo que representó tan solo una diferencia porcentual de un 6,8% menos de palabras en el

corpus del grupo MP. Esta escasa diferencia obtenida en el número de palabras entre los dos grupos del estudio permitió que se pudieran comparar los dos corpus del estudio de manera adecuada.

La diferencia en el número de palabras entre los dos corpus analizados puede verse en la figura 15:

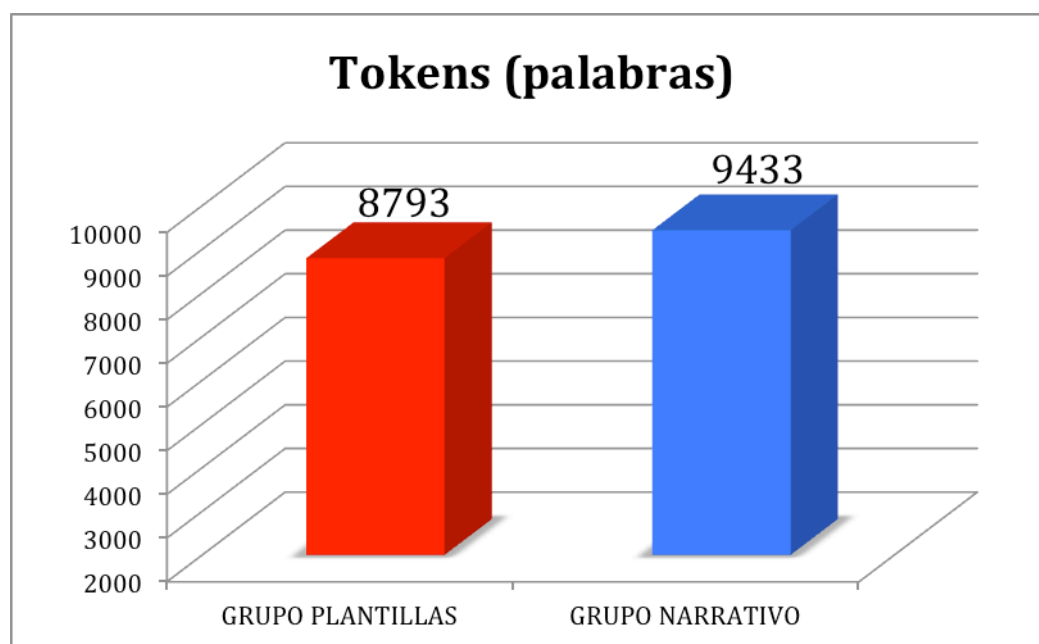


Figura 15. Comparación del número de palabras presentes en los dos corpus del estudio: un corpus generado por la suma de los formularios del grupo que usó una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) y otro corpus que procedió de los formularios del grupo que empleó el texto narrativo libre (grupo NL).

5.3.3. TYPES TOKENS RATIO (TTR)

En este estudio el corpus generado a partir del grupo MP arrojó un TTR de 4,776, que fue menor que el ratio de 7,023 del corpus del grupo NL. La diferencia del TTR entre los dos corpus fue por tanto de 2,247.

Esta diferencia puede verse en la figura 16:

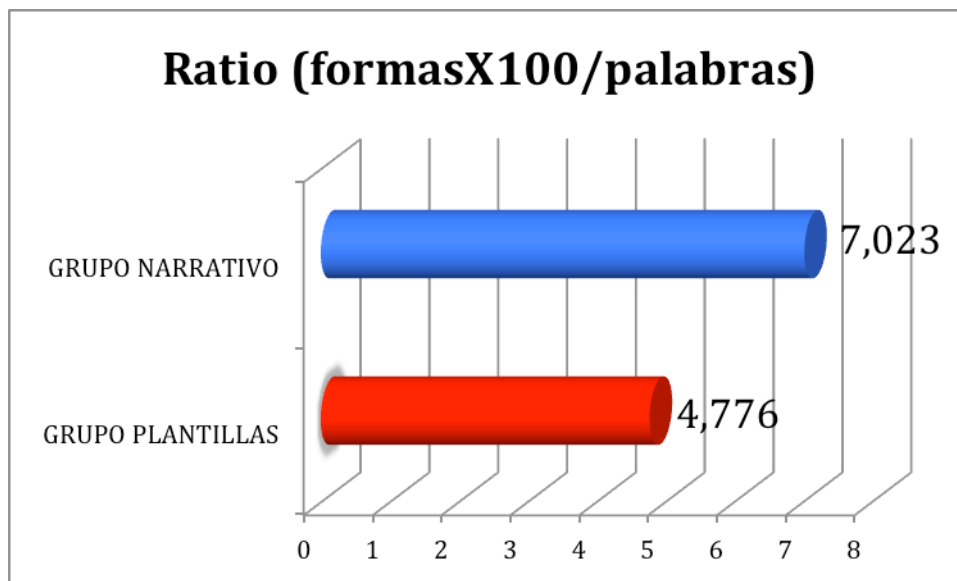


Figura 16. Comparación del TTR (*type token ratio*) de los dos corpus del estudio: un corpus creado por la suma de los formularios del grupo que utilizó una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) y otro corpus que procedió de los formularios del grupo que realizó la documentación mediante texto narrativo libre (grupo NL).

A tenor de estos datos se puede afirmar que los documentos clínicos que se generaron en el grupo MP fueron menos complejos y resultaron por tanto, más sencillos de leer, que los procedentes del grupo NL. Dicho de otra forma, utilizar una aplicación para gestionar macros y plantillas facilitó la lectura posterior de las historias clínicas electrónicas generadas, al reducir la complejidad del texto que produjo.

5.3.4. NÚMERO DE PÁRRAFOS

El corpus del grupo MP tuvo un mayor número de párrafos que el corpus del grupo NL.

El corpus del grupo MP tuvo 1417 párrafos, frente a los 944 párrafos del corpus del grupo NL. Esto supuso una diferencia de 473 párrafos, que de forma porcentual, implicó que el corpus del grupo MP tuvo un

50,1% más de párrafos que el corpus del grupo NL.

Esta diferencia puede verse en la figura 17:

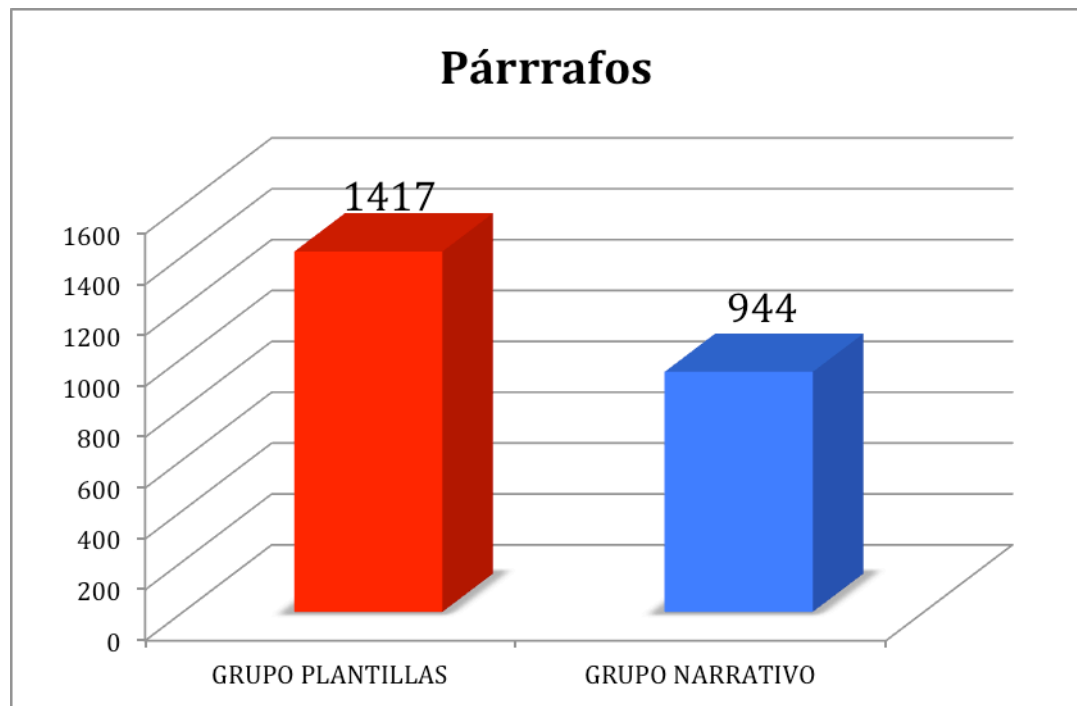


Figura 17. Comparación del número de párrafos contenidos en los dos corpus del estudio: un corpus generado por la suma de los formularios del grupo que empleó una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) y otro corpus que procedió de los formularios del grupo que usa el texto narrativo libre (grupo NL).

5.4. INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS DE LOS PACIENTES EN EL PROCESO DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

El proceso de documentación clínica electrónica es muy dependiente de la complejidad de la información clínica que se quiere reflejar. Aquellos pacientes que presentan una clínica más abigarrada y de mayor complejidad, suelen generar documentos de historia clínica más largos y complejos que aquellos pacientes que presentan una sintomatología más sencilla.

Para valorar la influencia de estas características demográficas y clínicas en las variables de tiempo de realización y en las propiedades bibliométricas de los distintos formularios y en los diferentes segmentos de la historia clínica electrónica se realizó un análisis multivariante. Este análisis multivariante se llevó a cabo mediante un modelo de regresión lineal múltiple, introduciendo las distintas variables demográficas y clínicas para su análisis en el modelo mediante un método por pasos. De esta forma se pudo valorar lo que ocurría cuando las distintas variables (tiempo de realización y propiedades bibliométricas de los formularios y segmentos), que han sido analizadas en este estudio, eran ajustadas en función de las características demográficas y clínicas de las 94 pacientes incluidas en este trabajo.

5.4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DEMOGRÁFICAS

Las variables demográficas y clínicas utilizadas para realizar el modelo multivariante por pasos se muestran en la tabla 17:

Tabla 17. Descripción de las características clínicas y demográficas							
CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS		GRUPO PLANTILLAS (N=46)		GRUPO NARRATIVO (N=48)		TOTAL (N=94)	
Características demográficas		N	Porcentaje grupo	N	Porcentaje grupo	N	Porcentaje grupo
Edad	<50	30	65,2%	32	66,7%	62	66,0%
	>50	16	34,8%	16	33,3%	32	34,0%
IMC	<30	36	78,3%	39	81,3%	75	79,8%
	>30	10	21,7%	9	18,8%	19	20,2%
Juicios diagnósticos		N	Porcentaje grupo	N	Porcentaje grupo	N	Porcentaje grupo
IU de esfuerzo	Si	34	73,9%	35	72,9%	69	73,4%
	No	12	26,1%	13	27,1%	25	26,6%
IU mixta	Si	10	21,7%	11	22,9%	21	22,3%
	No	36	78,3%	37	77,1%	73	77,7%
I anal	Si	7	15,2%	8	16,7%	15	16,0%
	No	39	84,8%	40	83,3%	79	84,0%
Dolor pélvico	Si	10	21,7%	10	20,8%	20	21,3%
	No	36	78,3%	38	79,2%	74	78,7%
HALLAZGOS EXPLORATORIOS		N	Porcentaje grupo	N	Porcentaje grupo	N	Porcentaje grupo
Cistocele	Si	14	30,4%	15	31,3%	29	30,9%
	No	32	69,6%	33	68,8%	65	69,1%
Rectocele	Si	22	47,8%	23	47,9%	45	47,9%
	No	24	52,2%	25	52,1%	49	52,1%
loqueo de periné	Si	35	76,1%	36	75,0%	71	75,5%
	No	11	23,9%	12	25,0%	23	24,5%
OTROS ELEMENTOS		N	Porcentaje grupo	N	Porcentaje grupo	N	Porcentaje grupo
Nocturia	Si	15	32,6%	16	33,3%	31	33,0%
	No	31	67,4%	32	66,7%	63	67,0%
Cirugía previa	Si	6	13,0%	6	12,5%	12	12,8%
	No	40	87,0%	42	87,5%	82	87,2%

Las variables clínicas y demográficas utilizadas han sido previamente descritas en el apartado 4.2.4. de Material y Método. Tal y cómo se expuso en dicho apartado, las variables clínicas y demográficas empleadas han sido clasificadas en 4 grupos: características demográficas, juicios diagnósticos, hallazgos exploratorios y otros elementos. Estos grupos de clasificación no se utilizaron en el análisis estadístico multivariante, ya que las variables clínicas y demográficas fueron consideradas a nivel individual. La principal finalidad de estos grupos de clasificación, por tanto, fue facilitar el análisis descriptivo de dichas variables.

1. Características demográficas.

Todos los pacientes incluidos en el estudio son mujeres. En el grupo MP 30 pacientes (65,2%) eran menores de 50 años, frente al grupo NL en el que 32 pacientes (66,7%) eran menores de 50 años. Por tanto, la mayoría de pacientes en los dos grupos del estudio eran menores de 50.

Respecto al IMC, en el grupo MP 36 pacientes (78,3%) tenían un IMC menor de 30, frente al grupo NL en el que 39 pacientes (81,3%) poseían un IMC menor de 30. Se puede afirmar de esta forma que en el estudio había pocas pacientes obesas, tanto en el grupo MP como en el grupo NL.

2. Juicios diagnósticos.

En el grupo MP 34 pacientes (73,9%) presentaban una incontinencia urinaria de esfuerzo frente a los 35 (72,9%) del grupo NL. Respecto a la incontinencia urinaria mixta, la presentaban 10 (21,7%) pacientes en el grupo MP por 11 (22,9%) en el grupo NL. La incontinencia anal era padecida por 7 pacientes (15,2%) en el grupo MP

frente a 8 pacientes (16,7%) en el grupo NL. Por último, en el grupo MP 10 pacientes (21,7%) presentaban dolor pélvico al igual que en el grupo NL, donde también lo presentaban 10 pacientes (20,8%).

Considerados los anteriores resultados, el problema clínico más frecuente tanto en el grupo MP como en el grupo NL fue la incontinencia urinaria de esfuerzo, presente en un 73,9% de pacientes del grupo MP y en un 72,9% en el grupo NL. En ambos grupos la incontinencia urinaria mixta, la incontinencia anal y el dolor pélvico fueron manifestaciones clínicas poco frecuentes, que afectaron a menos de un 25% de las pacientes incluidas en el grupo de estudio correspondiente.

3. Hallazgos exploratorios.

En el análisis de la variable cistocele se observa que 14 pacientes (30,4%) tenían cistocele en el grupo MP, frente a 15 (31,3%) del grupo NL. Por tanto, la mayoría de pacientes no presentaban cistocele considerando los dos grupos del estudio.

En cuanto al rectocele, en el grupo MP lo presentaban 22 pacientes (47,8%), frente a los 23 pacientes (47,9%) en el grupo NL. Se puede afirmar por tanto que el rectocele era presentado por casi la mitad de pacientes, tanto en el grupo MP como en el grupo NL.

Respecto a la capacidad de realizar el bloqueo de periné al esfuerzo, de las 46 pacientes del grupo MP, 35 pacientes (76,1%) conseguían realizar el bloqueo de periné al esfuerzo al menos de forma parcial, mientras que esto mismo lo conseguían 36 pacientes (75%) en el grupo NL. Por tanto la mayoría de pacientes de ambos grupos lograban realizar el bloqueo de periné al esfuerzo, al menos de forma parcial.

4. Otros elementos.

En el grupo MP 15 pacientes (32,6%) presentaron nicturia, mientras que en el grupo NL la presentaron 16 pacientes (33,3%). De esta forma, la mayoría de pacientes analizadas en los dos grupos del estudio

no presentaron nicturia.

Respecto al antecedente de haber sido intervenidas mediante cirugía previa de suelo pélvico, hay que reseñar que en el grupo MP 6 pacientes (13%) habían sido intervenidas por este tipo de cirugía, al igual que en el grupo NL donde 6 pacientes (12,5%) habían sufrido este tipo de intervención. Se puede apreciar así que pocas pacientes valoradas en este estudio habían sido intervenidas previamente por patología de suelo pélvico, tan sólo 6 pacientes de cada uno de los dos grupos del estudio, que representan menos de un 15% de las pacientes analizadas.

La comparación entre las características demográficas y clínicas puede verse en la figura 18, que reproduce las diferencias en los porcentaje de aquellas variables clínicas y demográficas que están presentes los dos grupos estudiados.

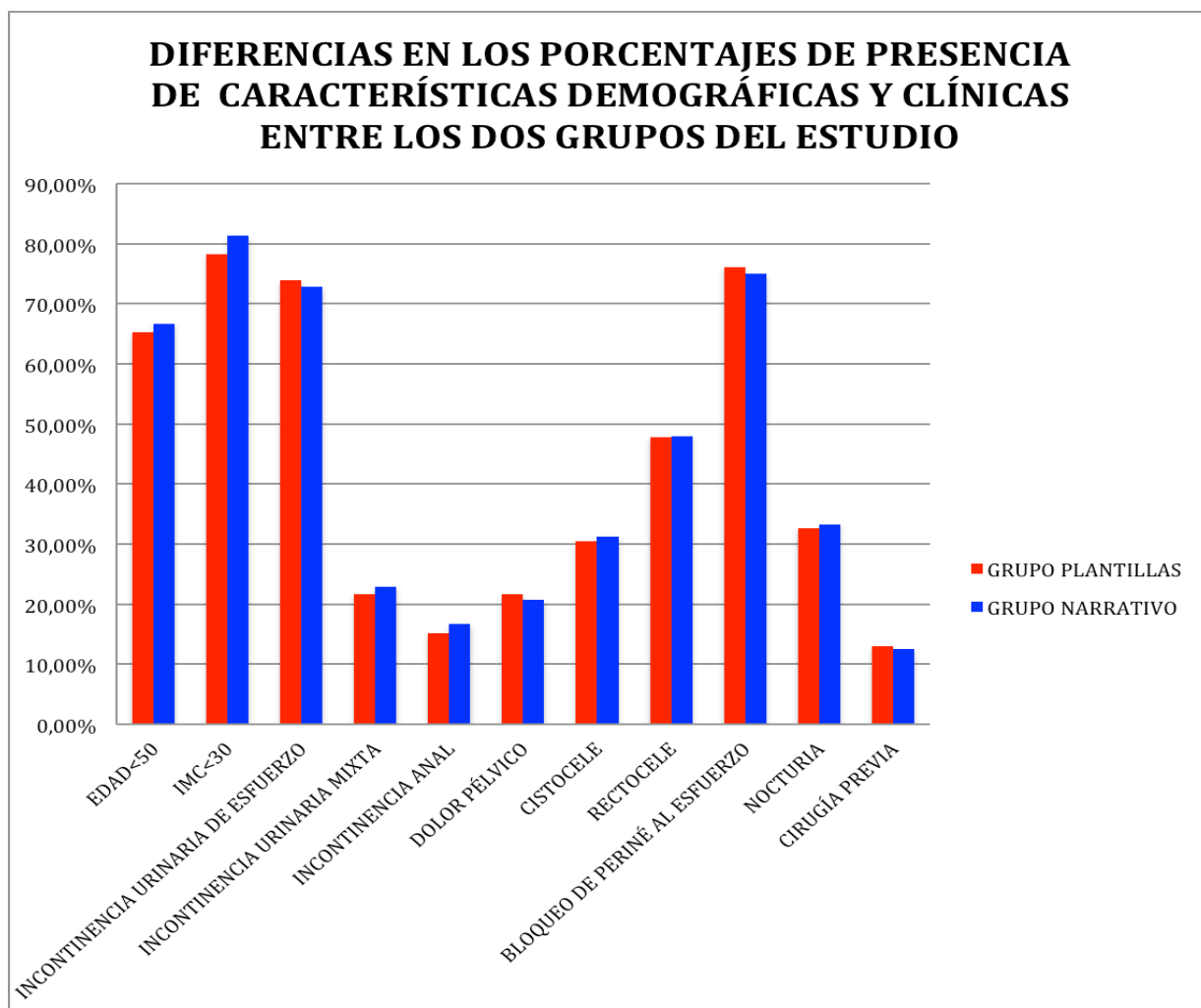


Figura 18. Diferencias en los porcentajes de presencia de las características demográficas y clínicas de los pacientes documentados en los dos grupos del estudio: un grupo que usó una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) y otro grupo que usó el texto narrativo libre (grupo NL).

A continuación se muestran los resultados del análisis multivariante por pasos que se realizó para valorar la influencia de las características sociodemográficas y clínicas en la diferencia de variables analizadas entre los dos grupos del estudio, cuyos resultados obtenidos se han mostrado estadísticamente significativos (tiempo de realización y número de líneas). Esto se llevó a cabo en los distintos formularios y segmentos (anamnesis, exploración física y recomendaciones).

Asimismo se realizó el análisis multivariante del número de palabras del segmento de recomendaciones cuyas diferencias también eran estadísticamente significativas. No se llevó a cabo un modelo multivariante del número de caracteres con espacios del segmento de recomendaciones, cuyo análisis también había resultado significativo, por considerar que la creación de dicho modelo sería redundante con la información aportada con la generación del modelo predictivo correspondiente a la diferencia del número de palabras en el segmento de recomendaciones.

5.4.2. ANÁLISIS MULTIVARIANTE DEL TIEMPO DE REALIZACIÓN DEL FORMULARIO Y DE LOS SEGMENTOS

Se realizó un análisis multivariante mediante un modelo de regresión lineal múltiple, introduciendo las distintas variables demográficas y clínicas para su análisis en el modelo, mediante un método por pasos. La variable que se analizó en este caso fue la diferencia de tiempos medios de realización de los distintos formularios y segmentos, entre cada uno de los dos grupos que se compararon en este estudio, por un lado el grupo que utilizó una aplicación para gestionar macros y plantillas (grupo MP) y por otro lado el grupo que introdujo los datos mediante texto narrativo libre (grupo NL).

Los resultados se exponen a continuación para cada uno de los cuatro modelos generados, un modelo para los formularios y otro modelo para cada segmento analizado (anamnesis, exploración y recomendaciones).

5.4.2.1. Análisis multivariante del tiempo de realización de los formularios

La variable diferencia de tiempo medio de realización del formulario se ajustó por las siguientes covariables clínicas y demográficas: incontinencia mixta, cirugía previa, incontinencia esfuerzo, nicturia, edad, dolor pélvico y bloqueo del periné al esfuerzo. Todas estas covariables demográficas y clínicas tuvieron influencia significativa ($p < 0,05$) en la diferencia de tiempo medio de realización del formulario entre los dos grupos del estudio.

Consideradas todas estas covariables en su conjunto, fueron capaces de explicar un 88,8% (R cuadrado 0,888) de las diferencias de medias obtenidas en los tiempos medios de realización del formulario. Las variables con mayor influencia en el modelo fueron la presencia de incontinencia mixta (Beta 0,705 y B 200,7), de incontinencia de esfuerzo (Beta 0,705 y B 189,2) y haber sido sometido a una cirugía previa (Beta 0,530 y B 188,3). La variable que menos influencia tuvo a la hora de predecir diferencias entre los dos grupos fue la edad (Beta 0,112 y B 28).

A partir de estos datos pudimos definir un modelo matemático de predicción de variaciones en la variable estudiada, en este caso diferencia de tiempo medio de realización del formulario:

Pronóstico en tiempo de formulario = $159,4 + 200,7 \text{ incontinencia mixta} + 188,3 \text{ cirugía previa} + 189,2 \text{ incontinencia esfuerzo} + 90,6 \text{ nocturia} + 28 \text{ edad} + 51,1 \text{ dolor pélvico} - 34,7 \text{ bloqueo del periné al esfuerzo}$

Esto confirma que existen variables clínicas y demográficas que pueden utilizarse para predecir el ahorro de tiempo que se obtendría en la creación de un formulario utilizando una aplicación para gestionar macros y plantillas frente a la escritura narrativa libre.

En este caso, si el resto de variables se mantuvieran constantes, la presencia de incontinencia mixta haría que se ahorraran 200,8 segundos con los macros y plantillas, haber sido sometido a una cirugía previa ahorraría 188,3 segundos, tener incontinencia de esfuerzo 189,2

segundos, 90,6 segundos si presentara nicturia, 28 segundos si la edad fuera menor de 50 años, 51,1 segundos si presentara dolor pélvico, y se ahorrarían 34,7 segundos menos si consiguiese realizar bloqueo del periné al esfuerzo. Se detalla en la tabla 18.

Tabla 18. Análisis multivariante del tiempo de realización de los formularios				
Tiempo de los formularios	B	p	BETA	95% Intervalo de confianza
Grupo estudio	159,4	0,000	0,672	(142,3 - 176,5)
Incontinencia mixta	200,7	0,000	0,705	(139,9 - 261,4)
Cirugía previa	188,3	0,000	0,530	(155,8 - 220,8)
Incontinencia esfuerzo	189,2	0,000	0,705	(133,3 - 245,1)
Nicturia	90,6	0,000	0,359	(59,8 - 121,3)
Edad	28	0,006	0,112	(8,4 - 47,6)
Dolor pélvico	51,1	0,000	0,176	(24,7 - 77,4)
Bloqueo del periné	-34,7	0,004	-0,126	(-57,9 - -11,5)
R cuadrado 0,888				

5.4.2.2. Análisis multivariante del tiempo de realización del segmento de anamnesis

La variable diferencia de tiempo medio de realización del segmento de anamnesis se ajustó por las siguientes covariables clínicas y demográficas: incontinencia mixta, cirugía previa, incontinencia de esfuerzo, incontinencia anal y dolor pélvico. Todas estas covariables demográficas y clínicas tuvieron influencia significativa ($p < 0,05$) en la diferencia de tiempo medio de realización del segmento de anamnesis, entre los dos grupos del estudio.

Consideradas todas estas covariables en su conjunto, fueron

capaces de explicar un 77,4% (R cuadrado 0,774) de las diferencias de medias obtenidas en los tiempos medios de realización del segmento de anamnesis. Las variables con mayor influencia en el modelo fueron la presencia de incontinencia mixta (Beta 0,991 y B 191,3), de incontinencia de esfuerzo (Beta 0,708 y B 128,9) y haber sido sometido a una cirugía previa (Beta 0,514 y B 123,9). La variable que menos influencia tuvo a la hora de predecir diferencias fue la presencia de dolor pélvico (Beta 0,129 y B 25,3).

A partir de estos datos pudimos definir un modelo matemático de predicción de variaciones en la variable estudiada, en este caso diferencia de tiempo medio de realización del segmento de anamnesis:
Pronóstico en tiempo de anamnesis: $91,7 + 191,3 \text{ incontinencia mixta} + 123,9 \text{ cirugía previa} + 128,9 \text{ incontinencia de esfuerzo} - 46,6 \text{ incontinencia anal} + 25,3 \text{ dolor pélvico}$

Esto permite reafirmarnos en que existen variables clínicas y demográficas que se pueden utilizar para predecir el ahorro de tiempo que se obtendría en la creación del segmento de anamnesis, al utilizar una aplicación para gestionar macros y plantillas frente a la escritura narrativa libre.

En este caso, si el resto de variables se mantuvieran constantes, se ahorrarían 191,3 segundos si presentara incontinencia mixta, 123,9 segundos si hubiera sido sometida a una cirugía previa, 128,9 segundos si presentara incontinencia de esfuerzo, se ahorrarían 46,6 segundos menos si presentara incontinencia anal y 25,3 segundos más si sufriese dolor pélvico. Se detalla en la tabla 19.

Tabla 19. Análisis multivariante del tiempo de realización del segmento de anamnesis

Tiempo de anamnesis	B	p	BETA	95% Intervalo de confianza
Grupo estudio	91,7	0,000	0,570	(75,4 - 108,1)
Incontinencia mixta	191,3	0,000	0,991	(140,6 - 241,9)
Cirugía previa	123,9	0,000	0,514	(91,0 - 156,9)
Incontinencia esfuerzo	128,9	0,000	0,708	(75,2 - 182,6)
Incontinencia anal	-46,6	0,000	-0,212	(-71,7 - -21,4)
Dolor pélvico	25,3	0,048	0,129	(0,1 - 50,5)
R cuadrado 0,888				

5.4.2.3. Análisis multivariante del tiempo de realización del segmento de exploración

La variable diferencia de tiempo medio de realización del segmento de exploración fue ajustada por las siguientes covariables clínicas y demográficas: cirugía previa, incontinencia anal, nocturia, incontinencia de esfuerzo, bloqueo del periné al esfuerzo, incontinencia mixta y dolor pélvico. Todas estas covariables demográficas y clínicas tuvieron influencia significativa ($p < 0,05$) en la diferencia de tiempo medio de realización del segmento de exploración, entre los dos grupos del estudio.

Consideradas todas estas covariables en su conjunto, fueron capaces de explicar un 88,4% (R cuadrado 0,884) de las diferencias de medias obtenidas en los tiempos medios de realización del segmento de exploración. Las variables con mayor influencia en el modelo fueron la presencia de incontinencia de esfuerzo (Beta 0,943 y B 83,1), haber

sido sometido a una cirugía previa (Beta 0,650 y B 75,8) y presentar una incontinencia mixta (Beta 0,598 y B 55,8). La variable que menos influencia tuvo a la hora de predecir diferencias fue la presencia de dolor pélvico (Beta 0,125 y B 11,8).

A partir de estos datos se pudo definir un modelo matemático de predicción de variaciones en la variable estudiada, en este caso diferencia de tiempo medio de realización del segmento de exploración: Pronóstico en tiempo de exploración: $49,2 + 75,8 \text{ cirugía previa} + 13,1 \text{ incontinencia anal} + 44,3 \text{ nocturia} + 83,1 \text{ incontinencia de esfuerzo} - 29 \text{ bloqueo del periné al esfuerzo} + 55,8 \text{ incontinencia mixta} + 11,8 \text{ dolor pélvico}$

Lo que demuestra que existen variables clínicas y demográficas que se pueden utilizar para predecir el ahorro de tiempo que se obtendría en la creación del segmento de exploración, utilizando una aplicación para gestionar macros y plantillas frente a la escritura narrativa libre.

En este caso, si el resto de variables se mantuvieran constantes, se ahorrarían 75,8 segundos si hubiese sido sometido a una cirugía previa, 13,1 segundos si presentara incontinencia anal, 44,3 segundos si tuviera nocturia, 83,1 segundos si presentara incontinencia de esfuerzo, 29 segundos menos si consiguiera realizar el bloqueo del periné al esfuerzo, se ahorrarían 55,8 segundos más si presentara incontinencia mixta y 11,8 segundos si sufriera dolor pélvico.

Se detalla en la tabla 20.

Tabla 20. Análisis multivariante del tiempo de realización del segmento de exploración				
Tiempo del segmento de exploración	B	p	BETA	95% Intervalo de confianza
Grupo estudio	49,2	0,000	0,633	(43,5 - 54,9)
Cirugía previa	75,8	0,000	0,650	(63,5 - 88)
Incontinencia anal	13,1	0,013	0,123	(2,8 - 23,4)
Nicturia	44,3	0,000	0,535	(34,2 - 54,4)
Incontinencia esfuerzo	83,1	0,000	0,943	(64,1 - 102,1)
Bloqueo del periné	-29	0,000	-0,321	(-37,7 - -20,4)
Incontinencia mixta	55,8	0,000	0,598	(35,7 - 76,1)
Dolor pélvico	11,8	0,010	0,125	(2,9 - 20,7)
R cuadrado 0,884				

5.4.2.4. Análisis multivariante del tiempo de realización del segmento de recomendaciones

La variable diferencia de tiempo medio de realización del segmento de recomendaciones fue ajustada por las siguientes covariables clínicas y demográficas: incontinencia mixta, incontinencia anal, cistocele y edad. Todas estas covariables demográficas y clínicas tuvieron influencia significativa ($p < 0,05$) en la diferencia de tiempo medio de realización del segmento de recomendaciones, entre los dos grupos del estudio (el grupo MP y el grupo NL).

Consideradas todas estas covariables en su conjunto, fueron capaces de explicar un 59,1% (R cuadrado 0,591) de las diferencias de medias obtenidas en los tiempos medios de realización del segmento de exploración. Las variables con mayor influencia en el modelo fueron la presencia de cistocele (Beta 0,235 y B 7), incontinencia anal (Beta

0,233 y B 8,7) y presentar una incontinencia mixta (Beta 0,199 y B 6,5). La variable que menos influencia tuvo a la hora de predecir diferencias fue la edad (Beta 0,157 y B 4,5).

A partir de estos datos se pudo definir un modelo matemático de predicción de variaciones en la variable estudiada, en este caso diferencia de tiempo medio de realización del segmento de recomendaciones:

Pronóstico en tiempo de recomendaciones: $18,2 + 6,5 \text{ incontinencia mixta} + 8,7 \text{ incontinencia anal} + 7 \text{ cistocele} + 4,5 \text{ edad}$

Esto indica que existen variables clínicas y demográficas que se pueden utilizar para predecir el ahorro de tiempo que se obtendría en la creación del segmento de recomendaciones utilizando una aplicación para gestionar macros y plantillas frente a la escritura narrativa libre.

En este caso, si el resto de variables se mantuvieran constantes, se ahorrarían 6,5 segundos si presentara incontinencia mixta , 8,7 segundos si sufriera incontinencia anal, 7 segundos si tuviera cistocele y 4,5 segundos si la edad fuese menor de 50 años. Ver tabla 21.

Tabla 21. Análisis multivariante del tiempo de realización del segmento de recomendaciones.

Tiempo del segmento de recomendaciones	B	p	BETA	95% Intervalo de confianza
Grupo estudio	18,2	0,000	0,663	(14,5 - 22)
Incontinencia mixta	6,5	0,012	0,199	(1,4 - 11,7)
Incontinencia anal	8,7	0,002	0,233	(3,4 - 14,1)
Cistocele	7	0,005	0,235	(2,1 - 11,8)
Edad	4,5	0,028	0,157	(0,5 - 8,6)
R cuadrado 0,591				

5.4.3 ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE LA DIFERENCIA EN EL NÚMERO DE LÍNEAS DENTRO DE LAS PROPIEDADES BIBLIOMÉTRICAS DE LOS DISTINTOS FORMULARIOS Y SEGMENTOS

Se ha realizado un análisis multivariante mediante un modelo de regresión lineal múltiple, introduciendo las distintas variables demográficas y clínicas para su análisis en el modelo mediante un método por pasos. La variable que se ha analizado en este caso es la diferencia en el número medio de líneas de los distintos formularios y segmentos en cada uno de los dos grupos que se comparan en este estudio: grupo MP y grupo NL.

Los resultados se exponen a continuación para cada uno de los cuatro modelos generados, un modelo para los formularios y otro modelo para cada uno de los segmentos analizados (anamnesis, exploración y recomendaciones).

5.4.3.1. Análisis multivariante de la diferencia en el número de líneas de los formularios

La variable número de líneas de los formularios fue ajustada por las siguientes covariables clínicas y demográficas: cirugía previa, incontinencia mixta, incontinencia de esfuerzo, edad, nicturia, bloqueo del periné al esfuerzo, incontinencia anal y dolor pélvico. Todas estas covariables demográficas y clínicas tuvieron influencia significativa ($p < 0,05$) en la diferencia del número medio de líneas del formulario, entre los grupos MP y NL.

Consideradas todas estas covariables en su conjunto, fueron capaces de explicar un 87,5% (R cuadrado 0,875) de las diferencias de medias obtenidas en el número de líneas del formulario. Las variables con mayor influencia en el modelo fueron la presencia de incontinencia de esfuerzo (Beta 0,769 y B 11,4), incontinencia mixta (Beta 0,725 y B 11,5) y haber sido sometido a una cirugía previa (Beta 0,613 y B 12,1).

La variable que menos influencia tuvo a la hora de predecir diferencias fue la edad (Beta 0,110 y B 1,5).

A partir de estos datos se pudo definir un modelo matemático de predicción de variaciones en la variable estudiada, en este caso diferencia de número medio de líneas del formulario:

Pronóstico en número de líneas de formulario: $-9,7 + 12,1 \text{ cirugía previa} + 11,5 \text{ incontinencia mixta} + 11,4 \text{ incontinencia de esfuerzo} + 1,5 \text{ edad} + 2,4 \text{ nocturia} - 4,2 \text{ bloqueo del periné al esfuerzo} - 3,3 \text{ incontinencia anal} + 2,1 \text{ dolor pélvico}$

Que confirma que las variables clínicas y demográficas se pueden utilizar para predecir la diferencia en el número de líneas que se obtendría en la creación del formulario utilizando una aplicación para gestionar macros y plantillas, frente a la escritura narrativa libre.

En este caso, si el resto de variables se mantuvieran constantes, la diferencia de líneas aumentaría en 12,1 líneas si hubiera sido sometido a una cirugía previa, 11,5 líneas si sufriera incontinencia mixta, 11,4 líneas si presentara incontinencia de esfuerzo, 1,5 líneas si la edad fuese menor de 50 años, 2,4 líneas si presentara nocturia, la diferencia se reduciría en 4,2 líneas si consiguiera realizar el bloqueo del periné al esfuerzo, se reduciría en 3,3 líneas si sufriera incontinencia anal y, por último, esta diferencia aumentaría 2,1 líneas si presentara dolor pélvico.

Lo anterior queda detallado en la tabla 22.

Tabla 22. Análisis multivariante de la diferencia en el número de líneas de los formularios				
Líneas de los formularios	B	p	BETA	95% Intervalo de confianza
Grupo estudio	-9,7	0,000	-0,735	(-10,7 - -8,7)
Cirugía previa	12,1	0,000	0,613	(9,9 - 14,3)
Incontinencia mixta	11,5	0,000	0,725	(7,7 - 15,2)
Incontinencia esfuerzo	11,4	0,000	0,769	(7,9 - 15)
Edad	1,5	0,014	0,110	(0,3 - 2,7)
Nicturia	2,4	0,009	0,175	(0,6 - 4,3)
Bloqueo del periné al esfuerzo	-4,2	0,000	-0,275	(-5,8 - -2,6)
Incontinencia anal	-3,3	0,001	-0,187	(-5,2 - -1,4)
Dolor pélvico	2,1	0,008	0,133	(0,5 - 3,7)
R cuadrado 0,875				

5.4.3.2. Análisis multivariante de la diferencia en el número de líneas del segmento de anamnesis

La variable diferencia en el número medio de líneas del segmento de anamnesis fue ajustada por las siguientes covariables clínicas y demográficas: cirugía previa, incontinencia mixta, incontinencia anal, incontinencia de esfuerzo, bloqueo de periné al esfuerzo y dolor pélvico. Todas estas covariables demográficas y clínicas tuvieron influencia significativa ($p < 0,05$) en la diferencia del número medio de líneas del segmento de anamnesis entre los dos grupos del estudio.

Consideradas todas estas covariables en su conjunto fueron capaces de explicar un 76,5% (R cuadrado 0,765) de las diferencias de medias obtenidas en el número de líneas del segmento de anamnesis. Las variables con mayor influencia en el modelo fueron la presencia de

incontinencia mixta (Beta 0,897 y B 9,9), incontinencia de esfuerzo (Beta 0,787 y B 8,2) y haber sido sometido a una cirugía previa (Beta 0,643 y B 8,8). La variable que menos influencia tuvo a la hora de predecir diferencias fue la presencia de dolor pélvico (Beta 0,137 y B 1,5).

A partir de estos datos se pudo definir un modelo matemático de predicción de variaciones en la variable estudiada, en este caso diferencia de número medio de líneas del segmento de anamnesis:

Pronóstico en número de líneas de anamnesis: $-3,2 + 8,8 \text{ cirugía previa} + 9,9 \text{ incontinencia mixta} - 5,1 \text{ incontinencia anal} + 8,2 \text{ incontinencia de esfuerzo} - 3,2 \text{ bloqueo de periné al esfuerzo} + 1,5 \text{ dolor pélvico}$

Esto justifica el que existen variables clínicas y demográficas que se pueden utilizar para predecir la diferencia en el número de líneas que se obtendría en la creación del segmento de anamnesis, utilizando una aplicación para gestionar macros y plantillas, frente a la escritura narrativa libre.

En este caso, si el resto de variables se mantuvieran constantes, la diferencia de líneas aumentaría en 8,8 líneas si hubiera sido sometida a una cirugía previa, 9,9 líneas si presentara incontinencia mixta, la diferencia se reduciría en 5,1 líneas si presentara incontinencia anal, aumentaría en 8,2 líneas si presentara incontinencia de esfuerzo, se reduciría en 3,2 líneas si consiguiera el bloqueo de periné al esfuerzo y aumentaría en 1,5 líneas si presentara dolor pélvico.

Se detalla en la tabla 23.

Tabla 23. Análisis multivariante de la diferencia en el número de líneas del segmento de anamnesis				
Líneas del segmento de anamnesis	B	p	BETA	95% Intervalo de confianza
Grupo estudio	-5,7	0,000	-0,622	(-6,7 - -4,7)
Cirugía previa	8,8	0,000	0,643	(6,8 - 10,9)
Incontinencia mixta	9,9	0,000	0,897	(6,9 - 12,9)
Incontinencia anal	-5,1	0,000	-0,406	(-6,8 - -3,3)
Incontinencia esfuerzo	8,2	0,000	0,787	(5,0 - 11,3)
Bloqueo de periné	-3,2	0,000	-0,301	(-4,6 - -1,8)
Dolor pélvico	1,5	0,042	0,137	(0,05 - 3,0)
R cuadrado 0,765				

5.4.3.3. Análisis multivariante de la diferencia en el número de líneas del segmento de exploración

La variable diferencia en el número medio de líneas del segmento de exploración fue ajustada por las siguientes covariables clínicas y demográficas: incontinencia anal, cirugía previa, edad, nocturia, incontinencia de esfuerzo, bloqueo del periné al esfuerzo e incontinencia mixta. Todas estas covariables demográficas y clínicas tuvieron influencia significativa ($p < 0,05$) en la diferencia del número medio de líneas del segmento de exploración, entre los dos grupos del estudio.

Consideradas todas estas covariables en su conjunto fueron capaces de explicar un 89,8% (R cuadrado 0,898) de las diferencias de medias obtenidas en el número de líneas del segmento de exploración. Las variables con mayor influencia en el modelo fueron la presencia de incontinencia de esfuerzo (Beta 0,647 y B 3,1), haber sido sometido a una cirugía previa (Beta 0,519 y B 3,3) y presentar incontinencia mixta (Beta 0,398 y B 2). La variable que menos influencia tuvo a la hora de predecir diferencias fue la edad (Beta 0,134 y B 0,6).

A partir de estos datos se pudo definir un modelo matemático de predicción de variaciones en la variable estudiada, en este caso diferencia de número medio de líneas del segmento de exploración:

Pronóstico en número de líneas de exploración: $-3,2 + 1,1 \text{ incontinencia anal} + 3,3 \text{ cirugía previa} + 0,6 \text{ edad} + 1,3 \text{ nocturia} + 3,1 \text{ incontinencia de esfuerzo} - 0,9 \text{ bloqueo del periné al esfuerzo} + 2 \text{ incontinencia mixta}$

Lo que relaciona las variables clínicas y demográficas con su utilidad para predecir la diferencia en el número de líneas que se obtendría en la creación del segmento de exploración utilizando una aplicación para gestionar macros y plantillas, frente a la escritura narrativa libre.

En este caso, si el resto de variables se mantuvieran constantes, la diferencia de líneas aumentaría en 1,1 líneas si presentara incontinencia anal, aumentaría en 3,3 líneas si hubiera sido sometido a una cirugía previa, en 0,6 líneas si la edad fuera menor de 50 años, 1,3 líneas si presentara nocturia, 3,1 líneas si sufriera incontinencia de esfuerzo, la diferencia se reduciría en 0,9 líneas si consiguiera realizar el bloqueo del periné al esfuerzo y, por último, esta diferencia aumentaría en 2 líneas si presentara incontinencia mixta. Ver tabla 24.

Tabla 24. Análisis multivariante de la diferencia en el número del segmento de exploración				
Líneas del segmento de exploración.	B	p	BETA	95% Intervalo de confianza
Grupo estudio	-3,2	0,000	0,755	(-3,5 - -2,9)
Incontinencia anal	1,1	0,000	0,182	(0,5 - 1,6)
Cirugía previa	3,3	0,000	0,519	(2,7 - 4)
Edad	0,6	0,001	0,134	(0,2 - 0,9)
Nicturia	1,3	0,000	0,295	(0,8 - 1,9)
Incontinencia esfuerzo	3,1	0,000	0,647	(2,1 - 4,1)
Bloqueo del periné	-0,9	0,000	-0,197	(-1,4 - -0,5)
Incontinencia mixta	2,0	0,000	0,398	(0,9 - 3,1)
R cuadrado 0,898				

5.4.3.4. Análisis multivariante de la diferencia en el número de líneas del segmento de recomendaciones (tabla 25)

La variable diferencia en el número medio de líneas del segmento de recomendaciones fue ajustada por las siguientes covariables clínicas y demográficas: cistocèle, edad, incontinencia anal y rectocèle. Todas estas covariables demográficas y clínicas tuvieron influencia significativa ($p < 0,05$) en la diferencia del número medio de líneas del segmento de recomendaciones, entre los dos grupos del estudio.

Consideradas todas estas covariables en su conjunto fueron capaces de explicar un 43% (R^2 0,430) de las diferencias de medias obtenidas en el número de líneas del segmento de recomendaciones. Las variables con mayor influencia en el modelo fueron la presencia de cistocèle (Beta 0,364 y B 0,6), incontinencia anal (Beta 0,244 y B 0,5) y la edad (Beta 0,236 y B 0,3). La variable que menos influencia tuvo a la hora de predecir diferencias fue la presencia de rectocèle (Beta 0,194 y B 0,3).

A partir de estos datos se pudo definir un modelo matemático de predicción de variaciones en la variable estudiada, en este caso diferencia de número medio de líneas del segmento de recomendaciones:

Pronóstico en número de líneas de recomendaciones: $-0,7 + 0,6 \text{ cistocèle} + 0,3 \text{ edad} + 0,5 \text{ incontinencia anal} + 0,3 \text{ rectocèle}$

Estos datos demuestran que existen variables clínicas y demográficas que se pueden utilizar para predecir la diferencia en el número de líneas que se obtendría en la creación del segmento de recomendaciones utilizando una aplicación para gestionar macros y plantillas, frente a la escritura narrativa libre.

En este caso, si el resto de variables se mantuvieran constantes, la diferencia de líneas aumentaría en 0,6 líneas si presentara cistocèle, en 0,3 líneas si la edad fuese menor de 50 años, aumentaría 0,5 líneas si sufriera incontinencia anal y 0,3 líneas si presentara rectocèle.

Se detalla en la tabla 25.

Tabla 25. Análisis multivariante de la diferencia en el número de líneas del segmento de recomendaciones

Líneas del segmento de recomendaciones	B	p	BETA	95% Intervalo de confianza
Grupo estudio	-0,7	0,000	-0,458	(-0,9 - -0,4)
Cistocele	0,6	0,000	0,364	(0,3 - 0,9)
Edad	0,3	0,006	0,236	(0,1 - 0,6)
Incontinencia anal	0,5	0,005	0,244	(0,1 - 0,8)
Rectocele	0,3	0,027	0,194	(0,03 - 0,5)
R cuadrado 0,430				

5.4.4. ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE LA DIFERENCIA EN EL NÚMERO DE PALABRAS DENTRO DE LAS PROPIEDADES BIBLIOMÉTRICAS EN EL SEGMENTO DE RECOMENDACIONES

Se realizó un análisis multivariante mediante un modelo de regresión lineal múltiple, introduciendo las distintas variables demográficas y clínicas para su análisis en el modelo mediante un método por pasos. La variable que se analizó en este caso fue la diferencia en el número medio de palabras en el segmento de recomendaciones en cada uno de los dos grupos que se compararon en este estudio: grupo MP y grupo NL.

Los resultados se exponen en la tabla 26:

Tabla 26. Análisis multivariante de la diferencia en el número de palabras del segmento de recomendaciones

Palabras del segmento de recomendaciones	B	p	BETA	95% Intervalo de confianza
Grupo estudio	-2,7	0,002	-0,249	(-4,5 - -1)
Incontinencia mixta	5,6	0,000	0,422	(3 - 8,2)
Incontinencia anal	3,4	0,017	0,224	(0,6 - 6,2)
Rectocele	3,3	0,003	0,303	(1,1 - 5,5)
Bloqueo del periné	-2,8	0,028	-0,215	(-5,3 - -0,3)
R cuadrado 0,442				

La variable número de palabras del segmento de recomendaciones fue ajustada por las siguientes covariables clínicas y demográficas: incontinencia mixta, incontinencia anal, rectocele y bloqueo del periné al esfuerzo. Todas estas covariables demográficas y clínicas tuvieron influencia significativa ($p < 0,05$) en la diferencia del número medio de palabras del segmento de recomendaciones entre los dos grupos del estudio.

Consideradas todas estas covariables en su conjunto fueron capaces de explicar un 43% (R cuadrado 0,442) de las diferencias de medias obtenidas en el número de palabras del segmento de recomendaciones. Las variables con mayor influencia en el modelo fueron la presencia de incontinencia mixta (Beta 0,422 y B 5,6), rectocele (Beta 0,303 y B 3,3) y la presencia de incontinencia anal (Beta 0,224 y B 3,4). La variable que menos influencia tuvo a la hora de predecir diferencias fue el bloqueo del periné al esfuerzo (Beta -0,215 y B -2,8).

A partir de estos datos se pudo definir un modelo matemático de predicción de variaciones en la variable estudiada, en este caso diferencia de número medio de palabras del segmento de recomendaciones:

Pronóstico en número de líneas de recomendaciones: $-2,7 + 5,6$

incontinencia mixta + 3,4 incontinencia anal + 3,3 rectocele - 2,8 bloqueo del periné al esfuerzo

Existen variables clínicas y demográficas que se pueden utilizar para predecir la diferencia en el número de palabras que se obtendría en la creación del segmento de recomendaciones utilizando una aplicación para gestionar macros y plantillas, frente a la escritura narrativa libre.

En este caso, si el resto de variables se mantuvieran constantes, la diferencia en número de palabras en el segmento de recomendaciones aumentaría en 5,6 palabras si presentara incontinencia mixta, en 3,4 palabras si sufriera incontinencia anal, aumentaría en 3,3 palabras si presentara rectocele y esta diferencia disminuiría en 2,8 palabras si consiguiera realizar el bloqueo del periné al esfuerzo.

6. DISCUSIÓN

DISCUSIÓN

El sistema de historia clínica electrónica, tal y como se conoce hoy día, ha sufrido enormes variaciones desde sus inicios, de forma tal que a lo largo de los años han surgido diferentes sistemas electrónicos de información para uso clínico. Unos reflejaban las ideas que se tenían entonces acerca de cuál era la mejor forma de ordenar la historia clínica para proporcionar la mejor asistencia al paciente. Otros hacían el énfasis en un modelo de historia orientada hacia los problemas, contemplando los apartados de observaciones subjetivas, observaciones objetivas, valoración y plan de actuación (del acrónimo inglés SOAP). Incluso algunos orientaban su método de documentación a establecer una historia en la cual destacase la relación temporal entre sus elementos, llegando a presentar sus datos en una hoja de flujo en formato bidimensional. Al evolucionar, algunos de los sistemas comenzaron a mostrar recordatorios a los usuarios del mismo, con mensajes o recomendaciones acerca de la conveniencia o no de realizar determinadas acciones. Había sistemas incluso, que hicieron una apuesta por un sistema mixto de documentación, en los cuales sólo se registraba en formato electrónico un resumen de la información clínica del paciente, reservando al soporte en papel el protagonismo como documento de trabajo principal y almacén fundamental de los datos de la asistencia. Otros sistemas se diseñaron poniendo el énfasis en

mejorar la asistencia al paciente, por lo que incorporaron herramientas para facilitar las decisiones clínicas, así como métodos para mejorar la entrada de datos por parte de los profesionales. Algunos sistemas posteriores fomentaban la introducción de los datos clínicos de forma codificada, en algunas ocasiones mediante la utilización de vocabularios controlados locales, integrando estos datos mediante un generador de informes, que los transformaba en documentos de texto narrativo, para conseguir un resultado más natural. Se ha llegado incluso a poner el énfasis en herramientas que permitan la utilización del ordenador en el punto de la asistencia, para facilitar al médico el uso de esa tecnología y mejorar la interacción entre el médico y el ordenador. (40)

Muchos de estos sistemas de información sobreviven hoy día en alguna de sus versiones, constituyendo los modernos sistemas de historia clínica electrónica. Se han producido mejoras con respecto a la facilidad de uso, la integración de los dispositivos en la consulta clínica, la capacidad de procesamiento de la información y otros muchos aspectos. Algunos de estos elementos han mejorado conforme ha progresado la potencia de los equipos. Otros lo han hecho gracias al perfeccionamiento de las técnicas de programación e interfaces. (233) Sin embargo, uno de los principales problemas sigue siendo la introducción de la información clínica en la historia clínica electrónica por parte del personal que presta la asistencia.

La tecnología de la información aplicada a las ciencias de la salud se está convirtiendo en esencial para la práctica de la Medicina. La historia clínica electrónica en particular se está erigiendo en el estado del arte dentro de todos los registros de salud de los pacientes. (20) Por tanto la historia electrónica es esencial e imprescindible en la realización de un sistema de documentación clínica electrónica, siendo el elemento básico y fundamental en este proceso.

La historia clínica electrónica tiene potencial para cambiar el acto médico tal y como se conoce hoy día. Ahora bien, crear un sistema de registro electrónico que esté a la altura de esas expectativas es algo mucho más complejo que realizar una adaptación del sistema de registro clínico que se llevaba a cabo en papel y trasladarlo a un entorno digital. (19)

A pesar de los numerosos años de trabajos e investigaciones, en muchos centros todavía se utilizan los registros clínicos en papel. De hecho, pese a que el número de estudios que se centran en estos avances ha aumentado, no existe todavía un modelo de historia clínica electrónica que haya solucionado todos los problemas y que permita la asistencia óptima a los pacientes con el soporte de una computadora.

Cuando los registros de salud se realizaban en papel, el rol fundamental de la historia clínica era el de servir de elemento mnemotécnico para proporcionar información al médico durante el acto asistencial. Con la entrada de la historia electrónica esta función se ha visto ampliada, ya que ha pasado a convertirse en un repositorio de los datos de salud del paciente, cuyo uso es compartido por los diferentes profesionales. En este sentido hay que destacar que una historia clínica electrónica aislada, que no se comunique con otros sistemas, probablemente no mejore la atención al paciente y se convierta en una oportunidad perdida para incorporar las nuevas tecnologías en mejorar la salud de los pacientes. (234)

Algunos autores han afirmado que la mecanización es inevitable, pues cada vez se necesitan mayores volúmenes de información para ofrecer mejor calidad científica y clínica. (235) Sin embargo en los hospitales se están consolidando programas de gestión documental y administrativa, más que sistemas de historia electrónica propiamente dicha, al registrar y almacenar sólo un resumen del episodio o estancia

hospitalaria, y/o digitalizaciones de la documentación clínica (radiografías, informes, electrocardiogramas y otros). (235)

Resulta llamativo que con todos los avances técnicos que la historia clínica electrónica promete llevar acabo, en realidad la gran mayoría de los médicos que la usan no utilizan más que una pequeña parte de todas sus funciones. Es posible que esto sea porque en muchos hospitales se ha permitido el uso en paralelo de los registros en papel, y por ello los médicos no han adoptado el método electrónico con la exclusividad que requiere su complejidad. (236)

No menos curioso resulta que el usuario más satisfecho con el uso de la historia electrónica siempre suele ser el personal administrativo, y que cuando se les da la opción, muchos médicos y enfermeras todavía prefieren usar el método de documentación en papel. (237)

Otro aspecto que no debe ser pasado por alto es que la historia electrónica, como cualquier programa informático de tipo sanitario, es tan sólo una herramienta. Esto quiere decir que su uso, por sí solo, no hace que las historias clínicas que se generan durante la labor asistencial del personal facultativo sean completas y precisas. (238)

La utilización de la historia clínica electrónica brinda la posibilidad de utilizar muchos más tipos de datos en la asistencia a los pacientes, así como aumentar la complejidad de la información clínica que se maneja en el acto médico (teniendo en cuenta la estructura de los datos, utilizando algoritmos automatizados...). Pero esto, además de una oportunidad constituye un reto, ya que realizar una medición de la calidad de la información clínica que se crea es cada vez más complejo. (63)

La finalidad principal en este trabajo es ayudar al clínico en el proceso de creación de la documentación médica a través de una

aplicación informática específica. Resulta deseable disponer de herramientas que faciliten la introducción de los datos del paciente, así como que asistan en la expresión de los pensamientos del médico y la justificación clínica de sus decisiones. De esta forma, este trabajo pretende hacerse eco del ideal de asistencia clínica "segura, efectiva, centrada en el paciente, temprana, eficiente y equitativa" (239).

Según Johnson et al existen tres características que debe tener cualquier aplicación que se utilice dentro del contexto de la historia clínica electrónica (240):

- 1) Continuidad: una historia clínica larga contiene gran cantidad de información que requiere un tiempo importante para ser revisada. Mucha de esa información se va transmitiendo de documento en documento mediante un sistema de copiado y pegado. El disponer de un sistema que permita manejar estos datos pasados e incorporarlos a la historia presente de forma fácil, puede reducir el tiempo necesario para crear el documento. Además es posible que se mejore la exactitud de la información registrada, al mantener la continuidad de lo que se sabe acerca del paciente.
- 2) Integración: las historias electrónicas contienen una gran cantidad de información, muchas veces sin ordenar. Cualquier ayuda que permita al clínico interpretar y sintetizar estos datos, puede hacer que se mejore la calidad de la información que queda registrada en la historia clínica electrónica. En éste trabajo, las plantillas pueden permitir mostrar un guión en forma de esquema clínico que el médico puede seguir para facilitar la síntesis de la información del paciente.
- 3) Armonización: la asistencia clínica es un proceso multidisciplinar por definición, lo que abre el camino a fomentar el uso de plantillas compartidas. Estas pueden reducir el número de discrepancias entre los diferentes profesionales, al delimitar de forma clara y expresa el contenido del registro clínico.

En este estudio se han tratado de respetar las recomendaciones anteriormente expuestas de Johnson (240), al utilizar una aplicación diseñada a medida para gestionar macros y plantillas, para averiguar si su uso facilitaría el proceso de documentación clínica electrónica, cuando se compara con el método habitual, que es la escritura narrativa libre. Usar macros y plantillas trata de fomentar que la historia electrónica se convierta en una colección de datos narrativos relacionados y organizados, en vez de listas de datos de texto libre aislados y sin ningún tipo de estructura.

DESCRIPTIVOS DE LOS FORMULARIOS Y SEGMENTOS DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

Los formularios obtenidos a través de la aplicación que gestiona macros y plantillas (grupo MP) se realizaron en 150 segundos de media, mientras que los obtenidos mediante texto narrativo libre (grupo NL) precisaron 309,1 segundos de media. Respecto a los segmentos, en anamnesis el tiempo medio en el grupo MP fue 89,2 segundos y en el grupo NL 180,4 segundos. El segmento de exploración se creó en 52 segundos de media en el grupo MP y 101,4 segundos en el grupo FP. El segmento de recomendaciones se creó en 8,8 segundos de media en el grupo MP y 27,3 segundos en el grupo NL.

No se han encontrado muchos estudios en la bibliografía que analicen tiempos de creación de formularios o segmentos de historia clínica electrónica para poder encuadrar los resultados obtenidos, en cuanto a tiempo de creación, en un contexto adecuado.

Hahn et al evaluaron los beneficios de la implementación de una historia electrónica y encontraron que el tiempo de realización de notas evolutivas en pacientes ingresados en la UVI en un sistema de

documentación clínica electrónica fue de 19,3 minutos frente a 9 minutos en papel. Este mismo estudio encontró que las notas electrónicas evolutivas en una unidad de pacientes agudos precisaban de 12,1 minutos para su realización, frente a 10,1 minutos cuando el registro se realizaba en papel (109). Sin embargo, estos resultados son escasamente extrapolables al estudio que se presenta, dado que no coinciden ni en el ámbito de aplicación ni en la propia naturaleza de los documentos clínicos que se comparan.

Respecto a la descripción de las propiedades bibliométricas, los formularios del grupo MP tuvieron 31,2 líneas de media, 167,6 palabras, 994,7 caracteres sin espacios y 1134,1 caracteres con espacios y los del grupo NL tuvieron una media de 21,4 líneas, 175,3 palabras, 969 caracteres sin espacios y 1114,6 caracteres con espacios. El segmento de anamnesis del grupo MP tuvo una media de 16,4 líneas, además de 96,2 palabras, 566,7 caracteres sin espacios y 648,8 caracteres con espacios y el del grupo NL se compuso de 10,6 líneas, 104,4 palabras, 564,2 caracteres sin espacios y 652,4 caracteres con espacios. El segmento de exploración del grupo MP tuvo una media de 11,3 líneas, además de 51,4 palabras, 317,2 caracteres sin espacios y 357,8 caracteres con espacios y el del grupo NL tuvo una media de 8 líneas, 53,6 palabras, 306 caracteres sin espacios y 351,7 caracteres con espacios. El segmento de recomendaciones del grupo MP tuvo una media de 3,5 líneas, además de 20 palabras, 110,9 caracteres sin espacios y 127,5 caracteres con espacios y el del grupo NL tuvo una media de 2,8 líneas, 17,3 palabras, 99,2 caracteres sin espacios y 110,5 caracteres con espacios.

Tampoco se han encontrado muchos estudios en la bibliografía que permitan comparar de manera satisfactoria los resultados obtenidos con otros trabajos publicados.

Boo et al compararon la diferencia en volumen de información entre los segmentos de motivo de consulta y anamnesis entre dos sistemas de documentación clínica, uno electrónico y otro en papel. Los registros electrónicos contenían 24,7 palabras de media en la anamnesis y 7,7 palabras de media en motivo de consulta. (241)

En otro estudio realizado por Murphy et al se observó que la expresión *Clear lungs* se registró un total de 38.550 veces en una base de datos de exámenes de tórax de 117.109. Analizada la longitud media en palabras del apartado de exploración de tórax, el resultado era de 2,3 palabras. (113)

COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA EN LA CREACIÓN DE FORMULARIOS Y SEGMENTOS CLÍNICOS DE UNA APLICACIÓN PARA GESTIONAR MACROS Y PLANTILLAS FRENTE AL TEXTO NARRATIVO LIBRE

En este trabajo ha quedado demostrado que utilizar una aplicación informática específica para gestionar plantillas y macros ahorra tiempo a la hora de escribir la historia clínica electrónica de un paciente citado para valoración en una primera consulta de Rehabilitación de suelo pélvico, cuando se compara con el método estándar de introducción de información clínica en la historia electrónica, que es el texto narrativo libre.

Analizando los resultados, en los formularios se registró un ahorro medio de 159 segundos (2,65 minutos) por formulario. Con los resultados de este estudio se puede afirmar que la utilización de una herramienta para gestionar macros y plantillas hace que el médico ahorre más de la mitad de tiempo (51,5%) en realizar un documento de historia clínica electrónica, comparándolo con el sistema tradicional del texto narrativo libre. Respecto a los distintos segmentos, a la hora de escribir el segmento de anamnesis en una historia clínica electrónica,

cuando se utilizó una aplicación que gestionó macros y plantillas clínicas se tardó 91,2 segundos menos de tiempo (50,6%) que cuando se introdujeron los datos mediante la escritura narrativa libre. En el segmento de exploración física se tardó 49,4 segundos de media menos de tiempo (48,7%) utilizando esta aplicación. En el segmento de recomendaciones se ahorró 18,5 segundos (67,8%) de media.

El tiempo que implica la utilización de un sistema de registro electrónico, fundamentalmente referido a la historia clínica electrónica, sí que ha sido abordado en la bibliografía desde diferentes puntos de vista, tratando de analizar aspectos relacionados o incluso próximos a la naturaleza de este trabajo.

Casati et al compararon el tiempo que los patólogos tardan en completar un informe usando un sistema de texto narrativo libre y de plantillas de texto, en un estudio que es muy cercano al nuestro en cuanto a filosofía. La opinión de éstos autores es que el uso de una plantilla electrónica no mejora el tiempo que se tarda en escribir un informe de forma tradicional mediante texto narrativo libre; sin embargo estos resultados recogen las impresiones subjetivas de los médicos participantes en el estudio, sin haber medido el tiempo con exactitud. (181)

El interés del presente trabajo en optimizar el tiempo del proceso de registro electrónico de salud no es algo nuevo. El principal inconveniente que los usuarios (tanto médicos como enfermeras) de la historia clínica ven con un sistema de registro electrónico de salud es que el proceso de documentación consume mucho más tiempo que cuando se compara con el tradicional formato de papel. (182) No obstante este estudio se basa en impresiones subjetivas que proporcionan tanto médicos como enfermeras obtenidas a través de encuestas y entrevistas personales, sin llegar a cuantificar ni medir de forma objetiva si esto realmente es así. Aunque el estudio que se

presenta no analiza comparativamente la realización de la historia clínica en papel, parece claro que existe una preocupación en la comunidad sanitaria con el tiempo que se tarda en realizar el proceso de registro clínico cuando éste se lleva a cabo en formato electrónico. (109)

Una perspectiva que resulta muy interesante es la de los estudiantes. Para muchos estudiantes la historia clínica electrónica aumenta la carga de trabajo y lleva más tiempo que los registros clásicos del papel (242). Esto no depende sólo de la experiencia previa del usuario y de la familiaridad del mismo con el sistema electrónico, sino que muchas ocasiones los propios sistemas informáticos son complicados de utilizar y dificultan el acceso a la información clínica de los pacientes.

En este trabajo se ha elegido el tiempo de ahorro en segundos como el principal factor a la hora de evaluar la eficiencia de uso de un sistema de registro electrónico de salud. El tiempo se considera uno de los grandes medidores que evalúan el éxito o el fracaso de un sistema de documentación clínica electrónica, al relacionarse de forma directa con la eficiencia. En muchos ámbitos los médicos deben utilizar horas extra de su tiempo para completar de forma adecuada la documentación de la historia electrónica, o para responder a los correos electrónicos que les remiten sus pacientes. Se ha recomendado incluso, utilizar como indicadores para valorar la mejora de la carga de trabajo con un determinado sistema electrónico, tanto las horas empleadas por parte del médico realizando una tarea concreta relacionada con el sistema electrónico, como las horas empleadas en el manejo de los diferentes documentos clínicos. (243)

Uno de los principales problemas que existe en el proceso de documentación clínica electrónica es la carga de trabajo a la que deben hacer frente los médicos y las enfermeras. En los últimos años las

labores administrativas que deben realizar tanto médicos como enfermeras se han disparado, hasta el punto de que se ha calculado que los médicos pueden invertir tres horas de su jornada laboral realizando labores administrativas y las enfermeras hasta cuatro horas al día en este tipo de tareas. (243) Por tanto, aunque el proceso de registro de información clínica es vital, está claro que desarrollarlo supone un enorme esfuerzo para los profesionales. Los sistemas de documentación clínica electrónica deberían reducir la carga de trabajo de los distintos profesionales y no aumentarla como sucede habitualmente. (224) Para eso es fundamental integrar las herramientas de documentación electrónica dentro del flujo del trabajo de los profesionales y de las distintas organizaciones. (244)

Seto et al midieron el impacto sobre la carga de trabajo para médicos y enfermeras en el proceso de documentación clínica tras la implantación del sistema de historia electrónico (243). En un ámbito de consulta ambulatoria, el tiempo que los profesionales pasaban escribiendo la historia electrónica fue de 5,7 minutos por cada paciente, antes de la implementación del sistema electrónico. De estos 5,7 minutos, aproximadamente 3,3 minutos (57,9%) se emplearon después de haber atendido al paciente en la consulta. Este tiempo, de forma indirecta, provocó retrasos en las consultas y aumentó la demora de los pacientes que aún no habían sido atendidos y que debían esperar en la sala de espera. Después de la implementación del sistema de registro electrónico 2,4 minutos (37,5%) de los 6,4 minutos totales se utilizaron después de realizar la consulta médica. De esta forma, el tiempo que los médicos pasaron escribiendo la historia clínica de los pacientes después de finalizar la consulta varió de forma significativa tras la implantación del sistema electrónico y se podría decir que mejorándolo de forma ligera, ya que pasaron menos tiempo escribiendo la historia clínica después de terminar la consulta, lo que indicó que el médico podía introducir más datos en el registro médico del paciente durante la propia consulta. No obstante también hay que señalar que el tiempo

que pasaron escribiendo información clínica con el sistema electrónico aumentó de forma considerable. El tiempo empleado por los médicos manejando los documentos clínicos se mantuvo igual tras la implementación del sistema electrónico, mientras que por parte de las enfermeras, el sistema electrónico redujo ese tiempo en un 80%.

Se ha señalado, tal y como se hace en este estudio, que es necesario mejorar o proponer estrategias a la hora de facilitar la eficiencia en el proceso de documentación clínica en un ámbito de consulta ambulatoria. Este hecho es algo que es comúnmente aceptado como necesario, ya que los médicos pueden pasar tanto tiempo realizando el proceso de documentación como llevando a cabo la labor de asistencia clínica directa al paciente (245). Además hay que tener en cuenta que el sistema electrónico de documentación puede aumentar la carga asistencial para añadir tiempos necesarios para teclear, manejar el ratón y desplazarse a través de los diferentes menús y desplegables de la herramienta electrónica (246). Este problema hace que sea necesario evaluar la forma en el que la carga de trabajo de la asistencia al paciente se integra con el flujo de trabajo en el aspecto relativo al proceso de documentación electrónica. Existen pocos estudios que hayan tratado de valorar de forma específica este problema. (247) En este trabajo se ha tratado de separar con fines académicos el proceso de asistencia clínica del proceso de documentación clínica, por eso se han escrito las notas clínicas de los dos grupos del estudio una vez que el paciente sale de la consulta. Sin embargo no se ha realizado una medición del tiempo que se tarda en prestar la asistencia, por lo que no se puede establecer una comparativa entre los tiempos de asistencia directa al paciente y los tiempos de documentación clínica electrónica.

El problema de la controversia entre el tiempo necesario para la asistencia clínica y el dedicado al proceso de documentación electrónica de la misma, también ha sido tratado en la bibliografía. Muchos médicos ven el proceso de documentación de la historia electrónica como algo

poco prioritario, al valorar la asistencia clínica directa al paciente como su labor fundamental. Esto quiere decir que algunos médicos realizan notas electrónicas de baja calidad para poder emplear más tiempo en realizar una mejor asistencia al paciente. (232) En este estudio se ha tratado de incidir en este aspecto, ya que el hecho de determinar cuál es el sistema más eficiente de introducción de información clínica en la historia electrónica, permitiría ahorrar tiempo en el proceso de documentación clínica, un tiempo que se podría invertir posteriormente en la labor asistencial pura.

Este trabajo demuestra la eficiencia de utilizar una aplicación específica para gestionar macros y plantillas en el proceso de documentación electrónica y cuantifica su importancia. Esto va en consonancia con lo publicado en otros trabajos en los que los clínicos, de manera subjetiva, han manifestado que consideran que el método más eficiente para crear notas evolutivas de hospitalización es el uso de plantillas de texto electrónicas, incluso para crear informes de alta, los cuales tradicionalmente son documentos clínicos que implican una importante labor de síntesis. Cuando no se dispone de estas plantillas de texto automáticas, se ha publicado que los clínicos prefieren escribir a mano las notas evolutivas diarias y dictar los informes de alta. (109)

Hasta donde llega el conocimiento del autor de este trabajo no existe otro estudio que haya valorado de forma prospectiva, aleatorizada y comparativa dos sistemas de introducción de texto en una historia electrónica: uno mediante un sistema estructurado a través de una aplicación para gestionar macros y plantillas y otro mediante escritura narrativa libre. Además este estudio se ha realizado en una consulta monográfica de pacientes nuevos citados para valoración de una patología concreta (valoración de problemas del área del suelo pélvico susceptibles de mejora con un tratamiento de rehabilitación). Esto se ha analizado sin ser por ello un estudio de "laboratorio", ya que el proceso de registro clínico se ha realizado con a lo largo de la jornada

asistencial, con los pacientes en la sala de espera aguardando a ser atendidos, con la consiguiente presión que ello generó al autor de este estudio.

Uno de los problemas que se cita con mayor frecuencia por parte de los médicos en el uso de las tecnologías de la información, es la falta de tiempo necesario para familiarizarse con sus características. Esto es perfectamente entendible, ya que la presión asistencial implica una gran carga de trabajo, y en muchos entornos la productividad es el principal criterio que se sigue a la hora de determinar el salario del médico. (248)

En este trabajo se ha utilizado una herramienta informática específica para facilitar el proceso de documentación electrónica y disminuir el tiempo necesario para su realización. El uso de este tipo de herramientas ya fue propuesto por Stein et al, los cuales destacaron la importancia de utilizar aplicaciones departamentales para reducir el tiempo empleado en el proceso de documentación clínica electrónica. En este sentido, se ha publicado que ciertas herramientas electrónicas para manipular datos de la historia clínica electrónica del paciente utilizando el portapapeles de Windows, podrían facilitar la creación de notas clínicas. (249) Por desgracia, estos autores no ofrecen datos exactos de cuánto tiempo se podría ahorrar en el proceso de documentación electrónica usando estos sistemas, por lo que no podemos realizar una comparación directa con los resultados obtenidos en este estudio.

La aplicación informática que se ha creado para este trabajo, así como su sistema de gestión de plantillas clínicas a través de comandos, es sencilla de utilizar, al basarse en unos simples comandos de texto. Esto es muy importante de cara a la eficiencia, ya que los sistemas que facilitan la introducción de la información clínica no siempre son sencillos de utilizar y pueden requerir una formación específica. Tal y como queda demostrado en este trabajo, y siguiendo la opinión de

algunos autores, (109) el uso intensivo de este tipo de tecnologías por parte de personal con el entrenamiento adecuado y muy especialmente cuando se combinan con interfaces adaptados, permite reducir el tiempo de transcripción y mejorar la eficiencia de todo el proceso de escritura y transcripción. De esta forma, para Weber et al utilizar este tipo de herramientas es la "mejor inversión que se puede realizar para mejorar la eficiencia en un sistema de tecnología de la información". (141)

Otros trabajos han insistido en la importancia de la sencillez de uso de una aplicación como la que se utiliza en el presente estudio. Destacan que la eficiencia de un médico puede depender de la facilidad de uso de un sistema electrónico de introducción de datos clínicos, llegando a influir en la satisfacción del personal sanitario que lo usa e, incluso, pudiendo comprometer la seguridad del paciente. (233).

Siguiendo el trabajo de Rosenbloom et al, (45) se identifican cuatro factores como los principales responsables de la satisfacción de los clínicos con sus herramientas de documentación, de los cuales, el primer aspecto que se tiene que valorar en el proceso de documentación clínica electrónica, es la eficiencia en tiempo. Para estos autores el uso de plantillas de texto hace que los clínicos ahorren tiempo durante la creación de la historia del paciente, facilitando la revisión sistematizada y ordenada de los datos. Considerando esta perspectiva, ahorrar tiempo en la labor de documentación clínica electrónica a través de una aplicación para gestionar macros y plantillas mejoraría la satisfacción de los médicos. En el presente trabajo no se ha medido la satisfacción de los médicos al usar la herramienta informática para gestionar macros y plantillas que se ha diseñado, pero se puede afirmar que el ahorro de tiempo con el uso de la aplicación diseñada en este estudio hizo menos laborioso el proceso de documentación electrónica.

La influencia del entorno clínico de aplicación de una herramienta de documentación clínica electrónica, como la que se propone en el presente trabajo, también tiene su importancia. En este estudio, la aplicación creada, incluidas sus macros y plantillas, se ha diseñado de forma específica para facilitar el proceso de documentación electrónica en unas condiciones clínicas muy definidas, como es una primera consulta monográfica de Rehabilitación de suelo pélvico. Se ha descrito que diseñar un programa adaptado a las necesidades particulares de un entorno clínico puede conseguir una mejora radical de la eficiencia (250). Haerian et al, en un estudio sobre farmacovigilancia desarrollaron de una aplicación que permitía una aproximación semiautomática a su labor, observaron que cada hora que invirtieron desarrollando su aplicación les ahorró 20 horas de trabajo (que implicaba la necesidad de revisión manual) (250).

La aplicación que se usó en el presente estudio puede adaptarse a distintos sistemas de historia electrónica; de hecho, este trabajo se ha realizado con dos sistemas de historia electrónica como son INDRA y HP-CIS. Esta necesidad de que la aplicación se adapte a varios sistemas de registro electrónico es importante porque le permite integrarse con ellos y, de ese modo, poder paliar defectos en ellos. (240) Además hoy día, debido a la generalización de los sistemas electrónicos de historia clínica, se crean múltiples documentos clínicos compartidos por gran parte de los usuarios de distintas organizaciones sanitarias. Esto hace que exista un gran interés en establecer métodos de documentación electrónica que se puedan compartir por distintos profesionales, lo que es vital para asegurar que se mantenga la interoperabilidad. (251)

Los problemas de eficiencia en cuanto a tiempo que experimentan los médicos con los sistemas de documentación clínica electrónica, han provocado una llamada de atención a los proveedores de los mismos. Para algunos autores como Makam et al, es fundamental que los fabricantes dirijan una mayor atención a aquellas funciones que

mejoran la eficiencia del manejo del tiempo de los médicos, proporcionando funciones y herramientas adaptadas que permitan optimizar las posibilidades que proporcionan este tipo de tecnologías. (91) Incluso llegan a teorizar que la falta de satisfacción de los usuarios y el uso subóptimo de las funciones más avanzadas de la historia electrónica, pueden explicar en parte la discrepancia entre el uso cada vez mayor del registro electrónico en salud y que no se haya observado una mejora significativa en la calidad de la asistencia con el mismo. Anderson et al han señalado que la gran mayoría de los médicos (68%) tienen algún conocimiento de las tecnologías de los sistemas de información, pero que no existen diferencias significativas entre aquellos que usan una historia clínica electrónica frente a los que no lo hacen. Los médicos que son más jóvenes, aquellos que forman parte de organizaciones grandes (instituciones académicas, hospitales, clínicas especializadas) y aquellos que trabajan en un entorno urbano, tienen más probabilidad de tener conocimiento de las tecnologías de los sistemas de información y, por tanto, de usarlas. (75)

Lo que parece evidente es que la complejidad y la variabilidad del trabajo clínico es tan amplia, que muchas veces es imposible diseñar sistemas sanitarios electrónicos que no tengan problemas de utilidad, sobre todo en sus primeras versiones. Por eso es importante que los clínicos se impliquen en los procesos de diseño desde el principio, así como en las sucesivas versiones que traten de mejorar y pulir los aspectos que pudieran ser deficitarios. (252)

Weber et al describieron unas herramientas que pueden considerarse similares a la aplicación para gestionar macros y plantillas que se utiliza en este estudio, o al menos relacionadas conceptualmente con ella. Son las llamadas herramientas de aceleración de la transcripción (141)(*speedtyping*). Estos aplicativos o módulos de los sistemas de historia electrónica, permiten la sustitución de palabras, segmentos de texto o párrafos completos mediante unos comandos

concretos, los cuales actúan de forma parecida a cómo lo hacen los correctores ortográficos. Sin embargo, no se han encontrado estudios que valoren de forma parametrizada la incidencia que este tipo de herramientas podrían tener en la eficiencia en tiempo del proceso de documentación clínica electrónica y, por tanto, no los hemos podido contrastar con nuestros resultados.

En este estudio se utilizó una aplicación que gestionó las plantillas de texto mediante unos comandos (macros), los cuales permitieron sustituir estos macros por bloques de texto predefinidos. Podría parecer que este sistema de comandos no se encuentra totalmente en consonancia con los trabajos de algunos autores (173) que han estudiado diferentes prototipos con distintos diseños de interfaz. Poon et al han publicado los aspectos más relevantes a la hora de facilitar la velocidad de entrada de la información. Estos son:

- 1) La visualización de los paneles de forma continua (*scroll*) o mediante una estrategia de paginado.
- 2) La presencia de una paleta de modificadores de las distintas expresiones, ya sea dinámica o estática.
- 3) Disponer de un filtro que limite las opciones en los listados de datos posibles en función del contexto (por ejemplo limitar las opciones en función de que se esté registrando la anamnesis, la exploración física, el plan de tratamiento...).

Sin embargo hay que destacar que el trabajo de Poon et al se refiere a un interfaz para la introducción de información de forma codificada. Este tipo de información, aunque se encuentra estructurada al igual que las plantillas de texto que utilizamos en este trabajo, se encuentra categorizada, por lo que su manejo no es igual. No obstante sí que consideramos que limitar las opciones de documentación en función del contexto resulta interesante. En el presente trabajo los comandos creados fueron específicos del contexto clínico (se aplicaron de forma

específica en una consulta de Rehabilitación de suelo pélvico) y fueron específicos del contexto documental (se aplicaron de forma específica en los distintos apartados de la historia clínica electrónica, que en el presente estudio se denominaron segmentos).

Este trabajo ha sido realizado por un solo examinador, lo que resulta interesante más allá de dar consistencia interna al mismo. Ha sido publicado que la experiencia del autor de la nota tiene su importancia en su tiempo de creación, tardando menos tiempo en escribir los registros los médicos adjuntos, en comparación con los médicos residentes, siendo los residentes de primer año los que más tiempo tardan. (100) No queda claro si esto sería por la mayor capacidad de resumen de la información clínica de los médicos más experimentados, o por tener una mayor familiaridad con el entorno electrónico de documentación. En el estudio de Mamykina et al las notas clínicas creadas en todos los casos, ya sea por médicos adjuntos o por residentes, se realizaron en formato narrativo libre con o sin ayuda de plantillas de texto, tardando de media 13,4 minutos en crear una nota evolutiva, 12,1 minutos en crear una nota de ingreso y 4,6 minutos en realizar un informe de alta. Por tanto parece interesante destacar que en el presente estudio el autor que ha realizado todas las notas clínicas del estudio es médico adjunto, por lo que se podría inferir que un residente podría incluso ahorrar más tiempo con un sistema de macros y plantillas gestionados por una aplicación, al invertir más tiempo un residente en la creación de notas clínicas en formato de texto narrativo libre.

Un aspecto de nuestro estudio que parece interesante comentar es el proceso de creación de los distintos segmentos clínicos (anamnesis, exploración física y recomendaciones). Como se ha expuesto con anterioridad, en el proceso de documentación que hemos seguido en este trabajo, al paciente previa aleatorización, se le realizó todo el interrogatorio, exploración física así como se estableció un juicio

diagnóstico y plan de recomendaciones. Todo eso se realizó con el paciente en la consulta y pudiendo tomar notas en papel el médico que realiza la asistencia. Es cuando el paciente salió de la consulta, cuando el autor del estudio realizó la historia clínica electrónica, pudiendo consultar las notas tomadas en papel. Si se revisa la bibliografía existente se puede afirmar que no existe una práctica estandarizada para la creación de las notas clínicas. (232) Algunos médicos utilizan dos historias clínicas electrónicas abiertas en dos ventanas separadas, una para consultar la información y otra para escribirla. En otros casos se utilizan notas en papel y posteriormente se escribe en la historia electrónica. Incluso algunos utilizan funciones disponibles por el sistema operativo, como el portapapeles de Windows, para ir rellenando datos en la historia electrónica que posteriormente habrán de ordenar. (100) En el estudio que se presenta se utilizó una sola ventana en la pantalla, y sí que se tomaron notas que posteriormente se usaron para escribir la historia electrónica del paciente, pero no se utilizó el portapapeles de Windows en ningún formulario ni segmento analizado, ya que se ha descrito que su uso podría deteriorar la calidad del registro electrónico. (253)

En este estudio se han comparado dos métodos de entrada de datos (a través de macros y plantillas o a través de texto narrativo libre), pero no todos los médicos completan sus historias clínicas electrónicas utilizando solo un método de entrada de datos. Según Makam et al la mayoría de usuarios de historia electrónica utilizan diferentes métodos para documentar en función de la sección del documento que se quiera escribir (91). Aproximadamente la mitad de los médicos habitualmente escriben la anamnesis (51%) y el plan de tratamiento (54%) en un formato de texto narrativo libre, que suelen introducir tecleando. Por otro lado, la mayoría (57%) utiliza plantillas estructuradas para registrar la exploración física. Hay que destacar que las plantillas utilizadas tanto para la anamnesis como para establecer el plan de tratamiento son el segundo recurso más utilizado, después del texto

narrativo libre. En el presente trabajo se ha demostrado que la utilización de plantillas de texto para escribir la anamnesis y el plan de tratamiento fue una estrategia que ahorró un 51,5% de tiempo en el proceso de documentación. Por último reseñar que en el estudio de Makam et al tan sólo un tercio de los usuarios (36%) utilizó el mismo tipo de estrategia de documentación a lo largo de toda la historia del paciente. (91)

El uso de una aplicación para gestionar macros y plantillas, pudiendo tomar notas en papel durante la asistencia directa al paciente, es uno de los métodos que se han utilizado en este trabajo para mejorar la eficiencia en el proceso de documentación clínica electrónica. Sin embargo, no es la única estrategia posible para lograr esto. Saleem et al han publicado las diferentes estrategias que los médicos siguen para facilitar el proceso de documentación electrónica. (232) Para ello realizaron entrevistas a un total de 22 facultativos y produjeron una clasificación de las diferentes estrategias que estos seguían, que se muestra a continuación:

1) Anotaciones en papel (64% de los clínicos):

- Antes de la consulta del paciente: tomar notas escritas a mano a través de la consulta con la historia electrónica u otras fuentes antes de realizar la asistencia (36%)
- Durante la consulta con el paciente: utilizar notas en papel durante la realización del acto asistencial para posteriormente facilitar su transcripción en la historia electrónica (59%)
- Después de la consulta con el paciente: realizar anotaciones en papel después de haber terminado la entrevista con el paciente para ordenar las ideas y conceptos de forma adecuada, para poder posteriormente realizar la historia electrónica (23%)
-

2) Plantillas electrónicas: utilización de distintos tipos de plantillas electrónicas para facilitar la realización del documento clínico (45%)

- 3) Abreviaturas: uso de abreviaturas, frases cortas y palabras clave como elemento mnemotécnico para facilitar la construcción de documento clínico (32%)
- 4) Copiar y pegar: utilizar la herramienta del copiado y pegado de texto para facilitar el traspaso de información de una nota electrónica previa al documento electrónico actual (27%)
- 5) Entrada directa de información: introducir la información clínica en la historia electrónica de forma directa, tal como se las va relatando el paciente o se van evidenciando los diferentes hallazgos de interés (23%)
- 6) Memoria: confiar en la memoria propia para realizar la historia electrónica después de que el paciente se haya ido de la consulta (23%)
- 7) Empezar la historia clínica electrónica antes de que impaciente entre la consulta: algunos médicos prefieren iniciar el registro electrónico antes de que paciente entre en la consulta para ir introduciendo datos de interés en función de los registros clínicos disponibles previamente (23%)

Dentro de las estrategias que proponen Saleem et al, en el presente estudio se han utilizado anotaciones en papel durante la consulta, plantillas electrónicas en el grupo de macros y plantillas y confiar en la memoria. No se han usado abreviaturas ni acrónimos ya que se ha descrito que pueden interferir con un correcto razonamiento clínico (254). Al igual que suelen hacer otros médicos, no se han utilizado estas estrategias de forma excluyente. Saleem et al han publicado que cada médico va aplicando las diferentes estrategias en función del tipo de patología que debe ver, de las necesidades que impone el flujo de trabajo de la organización o de la agenda del día. (232)

Otro elemento relacionado con el tiempo de creación de los documentos clínicos y que ha sido tratado en la bibliografía, es la circunstancia de que cuando se crea una nota clínica de un paciente, lo habitual es tener varias interrupciones. Se ha publicado una media de

10 interrupciones por cada nota clínica, que se denominan transiciones. La gran mayoría de transiciones suelen entrar dentro de la categoría de la documentación electrónica, lo que habitualmente implica dejar de teclear para navegar por otras partes de la historia, para copiar y pegar fragmentos del texto de interés clínico. Este elevado número de transiciones ha hecho que algunos autores sugieran que el proceso de creación de una nota clínica es fundamentalmente una actividad de síntesis. (100) En este sentido se ha visto que los médicos no escriben las notas clínicas de memoria, sino que van revisando varias fuentes de información a la vez que las interpretan y sintetizan, para luego plasmarlas en la nota. Sin embargo no se ha cuantificado el tiempo que pueden suponer esas interrupciones, ni se ha valorado de forma adecuada si la utilización de un sistema de gestión de macros y plantillas de texto pudiese disminuir el número de transiciones y facilitar, de esta forma, el sistema de documentación clínica electrónica. En el presente estudio se ha tratado de reducir el número de transiciones al estar el paciente fuera de la consulta a la hora de realizar el registro electrónico, (255) por lo que la documentación se ha realizado con el respaldo de anotaciones en papel y la propia memoria del autor. Sin embargo este tipo de estrategias, aunque habituales entre los médicos para evitar ineficiencias, puede conducir a imprecisiones y errores en los registros clínicos electrónicos. (100)

Otro aspecto que se ha considerado en este estudio es la relación entre médico y paciente, teniendo en cuenta la presencia del ordenador en el proceso de documentación electrónica. Existe un interés en la capacidad de comunicación con el paciente en el contexto de documentación electrónica, que ha provocado que se modifiquen las definiciones de la calidad de la asistencia clínica para incluir las habilidades interpersonales del médico para realizar la entrevista clínica. (255) En este sentido, es comúnmente aceptado que es importante recoger los datos clínicos pero manteniendo una adecuada afinidad con el paciente. Además es sabido que una adecuada relación

médico-paciente favorece el estado de salud física y mental del paciente, mejorando la capacidad para desarrollar las actividades de la vida diaria, incluso produciendo mejoras en marcadores biológicos que se utilizan para valorar el grado de control de determinadas enfermedades, como puedan ser la hemoglobina A1C (glicosilada) o la tensión arterial. (38)

En el presente trabajo se ha tratado de mantener una relación médico-paciente no interferida por la presencia del ordenador, por lo que todo el proceso de creación de los documentos clínicos electrónicos se ha realizado sin estar presente el paciente. Shachak et al han publicado que la intensidad de uso del ordenador durante la consulta médica es variable. (38) Parece ser que cuando se tiene acceso registros clínicos en papel junto con una historia electrónica, los primeros suelen utilizarse en mayor medida. Sin embargo cuando la historia electrónica se utiliza de forma exclusiva para realizar la visita médica se encuentran algunos datos interesantes: los médicos llegan a estar mirando la pantalla del ordenador hasta un 40% de todo el tiempo que ocupa la consulta y se ha registrado un uso intenso del teclado para introducir información en un 24% de las visitas. No obstante, Shachak et al señalan que los hábitos de introducción de datos por parte de los médicos registran variaciones en función del ámbito o del médico, ya que algunos profesionales prefieren escribir la historia una vez que el paciente sale de la consulta.

Uno de los principales motivos de no realizar la labor de documentación electrónica con la presencia del paciente se debe a evitar los tres errores publicados por Wald et al, (255) y que se describen a continuación:

- 1) Error de distracción, que se define como la incapacidad para mantener la atención en la historia clínica electrónica mientras se desarrolla la entrevista con el paciente. Éste error ha sido señalado

por parte de estudiantes de Medicina como uno de los responsables de que se pase por alto información clínica importante contenida en la historia del paciente. (256)

- 2) Error denominado identidad "doctor ordenador" (253), que hace referencia a la falta de comunicación y de empatía por parte del médico que atiende al paciente centrando toda su atención en la computadora. Por eso es importante que la entrevista al paciente sea un diálogo con preguntas abiertas, donde reine un ambiente de confianza y relajación.
- 3) Plagio clínico. Se trata de copiar y pegar de forma indiscriminada registros pasados de la historia clínica del paciente antes incluso de llegar a verlo. Esta práctica puede ser potencialmente peligrosa, al considerar como cierta información clínica que puede no serlo.

Uno de los aspectos más evidentes y que se ha documentado con la utilización de los sistemas electrónicos en las consultas médicas, es el efecto barrera que puede causar la disminución del tiempo de contacto ocular entre médico y paciente e incluso, la disminución del tiempo dedicado al paciente por parte del médico. (257) Esto es debido al consumo extra de tiempo que puede implicar el proceso de registro electrónico de la información clínica en el ordenador. Este problema se ha intentado evitar en el presente estudio registrando de la manera más exacta posible el tiempo de documentación clínica electrónica en los dos grupos que se compararon, evitando de esta forma posibles factores de confusión.

Por otro lado, aunque en algunos estudios se ha documentado un efecto positivo en la relación de los médicos con los pacientes, llegando incluso a observarse una mejora en la asistencia clínica. (258) Otros autores han señalado que los sistemas de historia electrónica disminuyen la atención el médico presta a los pacientes durante la consulta debido a la necesidad de tener que invertir más tiempo en el ordenador. (259) Al realizar el registro electrónico con el paciente fuera

de la consulta se evita correr el riesgo de aumentar el tiempo invertido en el proceso de documentación.

Otro aspecto que se demuestra en el trabajo que se presenta es que los registros clínicos que se crearon en el grupo MP tuvieron mayor cantidad de líneas de texto comparados con los del grupo NL. Los formularios del grupo MP tuvieron 9,8 líneas más de media (45,8%). El segmento en el que la diferencia de líneas fue mayor fue el de anamnesis (54,7%). El siguiente segmento en diferencias fue el de exploración (40%), mientras que recomendaciones fue el que menos diferencias tuvo (25%) a favor del grupo MP.

No se han encontrado trabajos que valoren adecuadamente y de forma comparativa, el número de líneas de los distintos formularios y segmentos clínicos que se crean mediante dos sistemas distintos de introducción de datos en la historia clínica electrónica. Sin embargo en este estudio, el hecho de que el grupo que usó una aplicación para gestionar macros y plantillas tuviese un mayor número de líneas es muy importante, ya que el mayor número de líneas viene dado por la estructuración de las plantillas de texto que se han empleado. Es decir, el mayor número de líneas de los documentos clínicos generados utilizando una aplicación para gestionar macros, se debió a que la información clínica de las plantillas se encontró dispuesta en una estructura. Los beneficios de dotar de estructura a los registros electrónicos de salud han sido previamente publicados en la literatura. (48)

No se debe confundir codificación con estructuración. Una historia clínica recogida utilizando una plantilla será estructurada, pero no tiene porque necesariamente estar codificada. Se denomina codificación a la conversión de términos y conceptos médicos en un formato indexable y procesable por un ordenador. (80) En este sentido cabe destacar que la propia estructura del documento (secciones, campos, párrafos...)

permite el acceso a funciones muy útiles. El marcar o etiquetar los continentes de la información clínica, puede permitir la construcción de nuevos documentos utilizando la información contenida en los documentos o párrafos designados. De esta forma se elimina la duplicidad de la información y se ahorra un tiempo considerable a la hora de introducir los datos relevantes.

La herramienta que hemos usado en este estudio ha facilitado la introducción estructurada de información en un registro electrónico de salud tiene una enorme importancia; es bien sabido que el registro estructurado de una historia clínica electrónica es enormemente difícil, debido a la complejidad de la misma (260). De ahí la importancia de contar con este tipo de herramientas que faciliten el proceso de documentación electrónica de manera estructurada.

Tras analizar las ventajas de la estructuración en otros tipo de documentos clínicos electrónicos con menor complejidad que una historia clínica electrónica, (48) se han puesto de manifiesto sus efectos beneficiosos en cuanto a mejorar la precisión, disminuir la probabilidad de errores, facilitar la integración con sistemas de toma de decisiones y mejorar la eficiencia en tiempo (30% de reducción del tiempo para introducir los datos), así como sus ventajas para mejorar el procesamiento de la información dispuesta en este formato. De esta forma, las notas clínicas que se han creado en el presente estudio utilizando una aplicación para gestionar macros y plantillas no solo son más eficientes al crearse en menos tiempo, sino que como se ha publicado, (48) poseen otra serie de ventajas derivadas de ser plantillas de texto clínico estructurado.

Cuando las consultas son de patología reducida y relacionada entre sí, la introducción de datos estructurados es más fácil. Sin embargo, cuando los pacientes atendidos muestran problemas de salud variados, la estructuración de la información puede resultar una tarea muy difícil.

(240) En este estudio ha quedado demostrada la eficiencia de introducir la información clínica a través de plantillas de texto estructuradas; sin embargo dado que el ámbito de aplicación ha sido una consulta monográfica, resulta interesante plantearse qué pasaría en un ámbito de consulta ambulatorio más general.

Las ventajas del uso de plantillas de texto estructurado para facilitar el proceso de documentación clínica electrónica han sido ya publicadas en la bibliografía en varios trabajos. No obstante los estudios que analizan las ventajas de las plantillas de texto clínico son escasos, especialmente cuando se acota la búsqueda a estudios bien diseñados. Dentro de los beneficios reportados, el dotar de cierta estructura a los documentos clínicos puede mejorar la precisión y puede hacer que la información recogida en los diferentes documentos sea más completa. (261) Muchos profesionales de la salud prefieren leer documentos que están estructurados. (262) Asimismo el mostrar la información contenida en los documentos clínicos en párrafos o mediante algún tipo de etiquetas, puede ayudar a localizar los datos de interés del paciente de forma más eficiente. (144)

Actualmente puede afirmarse que existe un interés creciente en aumentar la proporción de la información clínica del paciente que se registra de forma estructurada y codificada, en lugar de representar los datos de la forma tradicional mediante texto narrativo libre. Sin embargo, es muy difícil encontrar un equilibrio adecuado entre el texto narrativo libre, más intuitivo, y el texto estructurado que es más fácilmente procesable. No existe consenso, ni siquiera, a la hora de determinar si se debe estructurar o codificar toda la historia clínica o una parte de la misma. (8) En este trabajo se han utilizado los macros y las plantillas para los segmentos de anamnesis, exploración física y recomendaciones. Sin embargo en la gran mayoría de historias, las partes correspondientes a la anamnesis, objetivos de tratamiento y

recomendaciones al alta, suelen ser registradas y almacenadas como texto narrativo libre. (90)

Otra ventaja que se podría conseguir con el sistema de macros y plantillas de texto que se propone en este estudio es facilitar la recuperación de la información clínica contenida en esas notas. Aunque este es un aspecto que no ha sido analizado en el presente trabajo, resulta interesante destacar que aquellos clínicos con una competencia percibida mayor en sus habilidades de escritura y lectura en la historia electrónica prefieren notas clínicas divididas de forma ordenada, ya que de este modo pueden encontrar los datos clínicos que buscan de manera más eficiente. (213)

Sin embargo, hay que destacar que el formato en el que esté contenida la información (narrativo o estructurado) no garantiza que algunos aspectos de esta información clínica puedan no ser correctos. Esto es muy importante porque a veces se tiende a pensar que los datos en formato estructurado y codificado siempre son correctos, y esto no tiene por qué ser así. Los errores en la introducción de los datos clínicos pueden darse en cualquiera de los formatos en los que se registren. (84)

Otros beneficios publicados cuando se aumenta la cantidad de información que se estructura o codifica en la historia electrónica, tal y como ocurre con los documentos que hemos creado en este estudio en el grupo de macros y plantillas, son los siguientes:

- 1) Las historias electrónicas que están estructuradas son más completas que aquellas que no lo están. (263)
- 2) La posibilidad de usar procesamiento automático de los datos codificados con fines administrativos y de investigación, puede constituir una ventaja considerable para la práctica médica. (264)

- 3) Dotar de estructura a una historia electrónica favorece la integración con todas las herramientas para asistir al médico a la toma de decisiones clínicas. (265)
- 4) La disposición de datos de forma estructurada favorece el desarrollo de plataformas estandarizadas, lo que puede facilitar la integración de los datos clínicos introducidos, tanto por los profesionales de la salud como por los pacientes. (266)
- 5) Adoptar un sistema de registro estructurado conlleva unos beneficios económicos y organizativos que compensa el esfuerzo que supone su implementación. (267)

Diversos autores han publicado que utilizar los registros electrónicos incrementando su estructuración o codificación también tiene una serie de inconvenientes, que pueden suponer un perjuicio en el trabajo asistencial; entre ellos se encuentran los siguientes:

- 1) Acometer un proceso de estructuración o codificación en el contexto de una organización hospitalaria y sus registros de salud, supone un esfuerzo enorme. (268)
- 2) No existe un estándar en la estructuración o codificación o de cómo se debe acometer dicho proceso. (269)
- 3) La consulta clínica es tan variable que es posible que las estructuras y códigos disponibles para recoger su contenido pueden no ser lo suficientemente amplios para capturarla en toda su complejidad. (270)
- 4) La evolución de la tecnología puede hacer que aparezcan herramientas que hagan innecesaria u obsoleta la necesidad de estructurar o codificar la información clínica. (162)

Todavía existe un camino muy largo que recorrer en el proceso de investigación de la estructuración y codificación de la historia electrónica. Esta controversia ha sido señalada por algunos autores que han revisado este tema como Fernando et al, que señalan que existe

poca evidencia que vaya a favor de estructurar la historia, no se encuentra evidencia de que el hacerlo implique riesgos asociados y no existen trabajos científicos rigurosos que valoren el riesgo-beneficio real derivado de codificar la historia. (90)

Siguiendo a Fernando et al, los beneficios que puede conllevar la estructuración de la historia clínica, si se tiene en cuenta la evidencia son los siguientes:

- a) Las plantillas estructuradas pueden ser usadas de forma compartida tanto por médicos como por pacientes en un contexto clínico.
- b) La estructura en una historia ayuda a completar el registro de la información de los elementos que componen los epígrafes de la plantilla.
- c) La información que se registra de forma estructurada puede ayudar a mejorar la precisión en el diagnóstico.

Sin embargo, incluso esta evidencia aportada no es de alta calidad metodológica. Además es muy importante destacar que no se han identificado estudios en los que estructurar la historia de un paciente fuese el tema principal del trabajo. (90)

No se ha encontrado tampoco ningún estudio que valore la precisión de la información que se recoge cuando se realiza de forma estructurada. (90) Además tampoco se han hallado publicaciones que investiguen el punto de equilibrio adecuado entre las partes de la historia electrónica que se deben estructurar y aquellas que deben ser cumplimentadas mediante la introducción del texto narrativo libre. Hay que destacar que existe una duda sobre la información; y si más completa quiere decir solamente que se recoge más información, o si hace referencia a que la estructura pueda hacer que se recoja mejor la información más importante.

Para algunos autores como Ventres et al, (39) el uso de plantillas estructuradas de texto es un elemento que podría mejorar la relación entre el médico y el paciente durante el proceso de documentación clínica electrónica, al facilitar el intercambio y transcripción de la información médica.

Además hay que destacar que aunque separar los datos de la historia clínica electrónica en estructurados y no estructurados es útil desde un punto de vista académico, incluso adecuado para ciertos modelos de sistemas electrónicos de información, en la práctica muchos registros electrónicos se realizan utilizando una combinación de datos con estructura y otros datos sin ella. De hecho, uno de los principales factores para que estos modelos de historia electrónica combinados sean eficientes es dotarlos de mecanismos que permitan a los clínicos cambiar de forma fácil entre los dos tipos de registros. (92) Esto ocurre en el estudio que se presenta, en el que las plantillas de texto estructuradas se completaron utilizando texto narrativo libre, y donde el uso de la aplicación para gestionar macros y plantillas permitió realizar con facilidad todo el proceso.

En este trabajo se utilizó un sistema de documentación flexible. Se denomina documentación clínica flexible aquella en la que el clínico introduce los datos de forma relativamente no estructurada, ya sea tecleando o utilizando plantillas no codificadas de texto, como hemos hecho nosotros; otros sistemas flexibles utilizan dictado con posterior transcripción o usan herramientas de reconocimiento de voz. El análisis de los datos introducidos mediante este método se basa en herramientas de procesamiento de texto que se aplican con posterioridad para obtener datos codificados (narradata) y facilitar su procesado por un sistema informático. (8)

En este estudio las diferencias encontradas en el número de palabras eran mínimas e implicaron que los documentos generados en

los dos grupos del estudio apenas tenían variación en cuanto a la cantidad de información que contenían. Los formularios del grupo MP tuvieron 7,6 palabras más de media (4,33%). El único segmento que tuvo más palabras de media en el grupo MP fue el segmento de recomendaciones, con 2,6 palabras (15%). En los otros dos segmentos, el grupo NL tuvo más palabras de media. En anamnesis la diferencia fue de 8,1 palabras (7,75%), y en exploración 2,1 palabras (3,9%). Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

El hecho de que los dos grupos del estudio no tuvieran diferencias relevantes en cuanto a la cantidad de información que contenían se confirmó cuando se analizó, no solo el número de palabras de los que constaban, sino también el total de caracteres que contenían.

Las diferencias que se registran en el número de caracteres sin espacios entre los dos grupos fueron mínimas a favor del grupo MP y algo parecido ocurrió en el número de caracteres con espacios, tanto en el análisis de los formularios como de los distintos segmentos. Respecto a las diferencias de los caracteres sin espacios en los formularios, la diferencia fue de un 2,6% a favor del grupo MP. El segmento en el que se registró una mayor diferencia fue el de recomendaciones, con 11,7 caracteres sin espacios de diferencia (11,8%). En el número de caracteres con espacios de los formularios las diferencias fueron mínimas (1,56%) a favor del grupo MP. En los segmentos también se observó esto salvo en el de anamnesis, en el que existieron 3,6 caracteres con espacios de diferencia de media (0,55%) en contra del grupo MP. Las diferencias registradas no fueron estadísticamente significativas.

En este estudio se registraron escasas diferencias entre los dos grupos tanto en el número de palabras, como en el número de caracteres sin espacios y en el número de caracteres con espacios. Aunque estos tres parámetros sirven para cuantificar la cantidad de

información que contienen los documentos clínicos, no queda claro en la bibliografía cuál es el que tiene más valor a la hora de determinar este aspecto. (241)

En el estudio que se presenta la longitud de las notas generadas es similar. No obstante, resulta interesante señalar que si se analizan las notas clínicas generadas durante la labor asistencial global de un hospital, la longitud de las mismas varía enormemente, tanto entre las diferentes especialidades como entre los facultativos de una misma especialidad. (271) En muchos casos no se respetan las distintas secciones y subsecciones habituales de una historia clínica, encontrando incluso información de diferente tipo (datos de laboratorio, pruebas de imagen, etc.), desordenada y repartida en diferentes partes de la historia electrónica. En este trabajo se ha tratado de reducir la heterogeneidad de las notas clínicas generadas para evitar posibles sesgos en los resultados mediante varias estrategias:

- 1) Todas las notas del estudio las realizó un mismo autor.
- 2) Todo el proceso de documentación se llevó a cabo en una primera consulta monográfica de Rehabilitación del suelo pélvico, atendiendo a unos criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.
- 3) El proceso de recogida de la información fue similar en todos los casos.
- 4) El proceso de introducción de los datos en las historias electrónicas fue el mismo en todos los registros de cada grupo de estudio (mediante una aplicación que gestiona macros y plantillas o mediante texto narrativo libre).

El interés de valorar la cantidad de palabras, caracteres sin espacios y caracteres con espacios contenidos en un documento clínico, se debe a que algunos autores han considerado el número de palabras generadas en un documento clínico como un parámetro que evalúa la

calidad de la documentación clínica. Kasahara et al (272) afirman que cuando los médicos cuentan con ayuda para poder realizar el complejo proceso de documentación en los registros electrónicos de salud, las historias son más voluminosas, es decir, contienen un mayor número de palabras que cuando el médico debe introducir la información de forma manual sin otros sistemas de ayuda ni soporte. Sin embargo, en el presente estudio esto fue así, ya que el disponer de una aplicación para gestionar macros y plantillas no aumentó de forma significativa el contenido de la información.

Probablemente el hecho de que la cantidad de información contenida en los formularios y segmentos de los dos grupos del estudio haya sido similar, se deba a dos motivos. Por un lado, que los pacientes procedan de una aleatorización de una consulta monográfica de suelo pélvico habría hecho que las características demográficas y clínicas fueran parecidas en los dos grupos poblacionales documentados, lo que haría que la complejidad de la información clínica registrada fuera similar. Por otro lado, dado que este estudio lo ha realizado un único autor, el proceso de documentación ha sido parecido, o lo que es lo mismo, que se han registrado los mismos datos clínicos en los documentos.

Es importante destacar que en este trabajo el número de palabras, de caracteres sin espacios y de caracteres con espacios haya sido similar entre los dos grupos estudiados. Una de las preocupaciones fundamentales que podrían surgir en este estudio era conocer si la mejora de la eficiencia (medida en tiempo) en el proceso de documentación se consiguió a expensas de disminuir la cantidad de información que se introdujo en los registros electrónicos de los pacientes. El que el número de palabras y caracteres sin y con espacios haya sido similar, asegura que la mejora en la eficiencia con el uso de nuestra aplicación no implica una disminución de la cantidad de información registrada sobre el paciente. (241)

Edwards et al analizaron las notas clínicas de médicos de familia, cardiólogos y endocrinos que habían sido creadas mediante texto narrativo libre, con plantillas de texto o usando reconocimiento automático de dictado. Encontraron pocas diferencias en el número medio de palabras de las notas de los médicos de familia (619 palabras de media) y los endocrinos (659 palabras de media). Sin embargo observaron que las notas de los cardiólogos eran más cortas (536 palabras de media). Lo que más llamó la atención de dichos autores fue la gran variabilidad de longitud de las distintas notas clínicas creadas por los distintos especialistas. Sin embargo no encontraron relación entre la longitud de las notas clínicas analizadas y la calidad de la asistencia prestada. (84)

Esta preocupación acerca de la calidad variable de la documentación médica no es ni mucho menos exclusiva de este estudio, sino que ha sido un tema recurrente en la bibliografía biomédica durante casi un siglo, así como la necesidad permanente de supervisión por parte de los médicos para mantener este estándar de calidad. (273) Es por eso que poder hacer una estimación de la calidad de las notas clínicas generadas, aunque sea de forma indirecta, adquiere un gran valor, y es por eso que resulta importante determinar si el sistema de documentación electrónica que usa una aplicación para gestionar macros y plantillas que se utilizó en este estudio, alteró la calidad de la documentación clínica generada.

Mantener un sistema de notas clínicas de buena calidad es esencial para asegurar una buena práctica médica. (97) En un estudio que analizó todos los partes de quirófano realizados a mano, tan sólo un 66% de los mismos tuvo una letra legible. (274) Los autores de dicho estudio propusieron un sistema de anotaciones inteligentes, a través del uso de formularios, con el cual consiguieron mejorar de forma significativa la calidad documental, mejorando detalles clínicos de interés como las instrucciones postoperatorias, la necesidad de

antibióticos, y por supuesto lograron que todas las notas fuesen legibles al 100%. Por tanto, parece fundamental valorar la calidad de la documentación clínica generada en los dos grupos de este trabajo.

Como ya se ha dicho, en este estudio todas las notas clínicas generadas corresponden a pacientes atendidas como primera consulta de Rehabilitación de suelo pélvico, por lo que su contenido es muy homogéneo. Sin embargo esto no es lo habitual, ya que cuando se analiza la actividad asistencial de los médicos de forma general, se puede afirmar que el tipo de contenido de las notas clínicas y sus características es muy heterogéneo (9). Las características de los documentos clínicos no solo dependen de la titulación o la función del profesional sanitario que realiza la asistencia. Existen otros factores que se tienen que tener en consideración como son la región, el tipo de especialidad, la dinámica y costumbres del centro hospitalario, e incluso el tipo de sistema empleado en el proceso de documentación clínica. Aunque en este estudio se han tratado de establecer unas condiciones de registro electrónico lo más controladas posibles, la realidad es que el poder valorar de forma general la calidad de una nota clínica es un proceso muy complejo y dificultoso. (84)

La cantidad de información contenida en los formularios y segmentos de los dos grupos de nuestro estudio ha sido similar, por lo que podríamos deducir que la calidad de las notas clínicas generadas en los dos grupos de nuestro estudio es equivalente. Como ya se ha expuesto anteriormente, la estructuración que lleva aparejada el utilizar una plantilla de texto estructurada, podría hacer que el documento clínico generado fuese de mejor calidad. Pero es que además, para poder medir la calidad de una nota clínica, hay que tener en cuenta si cumple adecuadamente su cometido, ya que no todas las notas clínicas cumplen las mismas funciones. A la luz de las nuevas tecnologías, incluso puede llegar a plantearse si las funciones de una nota clínica electrónica son las mismas que las de las notas en papel, con lo que

valorar la calidad de una nota clínica analizando su utilidad puede no ser lo más adecuado. (275) Siguiendo a Edwards et al, las historias electrónicas generadas durante este trabajo cumplieron las siguientes funciones:

- 1) Dejaron constancia de todo lo ocurrido durante el encuentro clínico
- 2) Servieron para la comunicación entre los profesionales que realizan la asistencia.
- 3) Facilitaron el aprendizaje y las labores de docencia para los residentes y estudiantes.
- 4) Permitieron su análisis para poder realizar la facturación precisa de la asistencia en caso necesario.
- 5) Se usaron con fines periciales o debido a que surja una necesidad de consulta de tipo médico-legales.

Desde el punto de vista del cumplimiento del cometido de la nota clínica, como medidor de la calidad de un documento clínico, consideramos que los formularios y segmentos generados en ambos grupos de este estudio han sido equivalentes. Esto es así porque se han generado en una primera consulta de Rehabilitación de suelo pélvico, mediante un sistema de registro electrónico y a través de un proceso de aleatorización con unos criterios de inclusión y exclusión definidos. Creemos que no existe otra forma de valorar de forma objetiva este aspecto concreto.

Anteriormente se ha mencionado que valorar la calidad de los formularios y segmentos generados en los dos grupos de este estudio es muy complejo, dado que fueron generados en una consulta médica. Debido a esta complejidad de los documentos clínicos, la calidad de los mismos se ha medido de forma diferente por diferentes autores:

- 1) Valorando la inclusión o no de determinados elementos considerados esenciales. (276)

- 2) Teniendo en cuenta cómo de completa y precisa es la nota analizada. (277)
- 3) Realizando una valoración subjetiva de la forma y el contenido de la nota clínica. (278)

Medir la calidad de una historia clínica atendiendo solo a la cantidad de texto generado puede resultar incompleto. Es más, aunque se ha propuesto la historia electrónica como un vehículo de mejora de la calidad del proceso de documentación clínica por contener una mayor cantidad de datos, la realidad es que el aumento de la longitud del texto que compone los registros electrónicos de salud puede suponer un deterioro de la calidad por varios factores:

- a) El uso indiscriminado de la función de copiado y pegado.
- b) El aumento exagerado y disfuncional de la longitud de las notas clínicas y de su redundancia, debido al uso poco juicioso de herramientas de asistencia de introducción de información.
- c) Dificultades debidas al formato de recogida y representación de la información clínica contenida.

Por tanto, puede afirmarse que la cantidad de información presente en los formularios y segmentos de los dos grupos del presente estudio han sido similares. Aunque este dato podría hacer pensar que la calidad de la documentación clínica sea similar, la realidad es que la medición de la calidad de un registro clínico es muy compleja y puede realizarse de diferentes formas, sin que ninguna de ellas haya demostrado ser mejor que las demás.

Otra modo de valorar la calidad de los formularios y segmentos generados en los dos grupos del estudio sería a partir de su valoración subjetiva. Aunque esta forma de valoración podría parecer inexacta y de poca utilidad, la realidad es que existen varios trabajos que han

destacado la importancia de la percepción de la calidad de la documentación clínica electrónica por parte de los médicos. (257)

Cuando se revisan los formularios y segmentos generados mediante una aplicación para gestionar macros y plantillas o mediante texto narrativo libre, podría parecer a primera vista que el texto narrativo libre produce una lectura más cómoda y familiar. Sin embargo algunos trabajos han insistido en una dualidad existente en los documentos clínicos: las notas de registro que se realizan en formato narrativo libre, que son más fácilmente legibles y aparentemente más amigables, carecen en muchos casos de información clínica vital, por lo que un sistema de macros y plantillas puede resultar de gran interés. Por otro lado, otras notas que importan datos de forma automática o mediante la función de "copiado y pegado" son más largas y de mayor complejidad para su lectura, pero suelen contener una información clínica más completa que las anteriores. Parece por tanto, que la valoración subjetiva de la calidad de una nota que realizan los clínicos tiene más que ver con la claridad de la exposición y síntesis de la información médica que con el contenido de los datos clínicos recogidos. (100)

Además, si bien es aceptado de forma general que la calidad de un documento produce un impacto significativo sobre su utilidad para contener y comunicar los aspectos clínicos que incluye, no existe consenso para poder establecer criterios que permitan cuantificar la percepción subjetiva de calidad que los clínicos reciben cuando analizan las distintas notas electrónicas. La impresión subjetiva del autor del presente trabajo es que los formularios y segmentos generados mediante una aplicación para gestionar macros y plantillas tuvo una calidad similar o mayor que aquellos que se generan mediante texto narrativo libre. Esta impresión subjetiva resulta muy difícil de medir, ya que cuando se analiza la bibliografía para poder determinar la calidad de una serie de documentos clínicos electrónicos y realizar una

comparación, como ocurre en este caso, no existe un método establecido y aceptado de forma general por la comunidad científica médica.

Stetson et al (278) han relacionado la percepción de calidad con las cuatro siguientes dimensiones del documento:

- 1) Bien formado.
- 2) Comprensible.
- 3) Preciso.
- 4) Compacto.

Hammond et al (115) han descrito en la percepción de calidad dos factores, que sea legible e informativo, así como cinco aspectos diferentes que tendrían influencia en la calidad del documento clínico:

- 1) Comunicación y coordinación.
- 2) Control de funciones.
- 3) Disponibilidad de la información y soporte de razonamiento.
- 4) Alteración y interrupción del flujo de trabajo.
- 5) Confianza.

Para Shen et al (279) esta percepción de calidad viene determinada por factores estructurales, como el uso de campos vacíos para la introducción de información, la utilización de títulos y cabeceras, la presencia de objetos insertados y el uso de métodos de desidentificación.

En un intento de valorar de forma más cuantificada y reproducible la calidad percibida de un documento clínico electrónico, Russell et al (280) han propuesto determinar la puntuación de una serie de ítems concretos presentes en los formularios electrónicos a analizar, que se exponen a continuación:

- 1) Presentación: uso de títulos y subtítulos de manera adecuada para compartimentalizar la información clínica en apartados que la presente de una manera lógica.
- 2) Precisión: los datos anormales que figuran en el formulario se corresponden con la realidad clínica del paciente tal y como figura en otros formularios de la historia clínica electrónica del paciente o en otras partes de la historia.
- 3) Claridad: todos los hallazgos significativos figuran de forma fácilmente entendible dentro del formulario.
- 4) Relevancia: la discusión sobre los posibles diagnósticos o las distintas posibilidades de actuación es adecuada y lógica.

Asimismo es importante señalar que no puede establecerse una correspondencia entre la calidad de la documentación clínica generada y la calidad de la labor asistencial de los diferentes facultativos. (84) Incluso puede afirmarse que no existe una clara relación demostrada entre la calidad de los registros clínicos que se realizan en la historia clínica electrónica (incluso aunque estos se pudiesen medir de forma adecuada) y la calidad de la asistencia médica recibida por los pacientes. Los datos referentes a los pacientes que se encuentran más ampliamente disponibles de forma electrónica son de tipo administrativo, y es por ello que se han utilizado en diferentes estudios para realizar medidas relacionadas con la calidad de los documentos clínicos. (281) Sin embargo la utilización de los datos administrativos en esta tarea tiene sus limitaciones. (282) En resumen, no existe evidencia en la bibliografía ni trabajos de calidad que demuestren que la generación de una documentación clínica electrónica de calidad tenga un impacto positivo en la asistencia clínica a los pacientes, ni que mejore la calidad profesional de los médicos que realizan la asistencia.

Dado que no es el objetivo del presente estudio, no se ha tratado de realizar un análisis comparativo de la calidad percibida de los documentos generados por los dos grupos del estudio, ni se ha tratado

de realizar un análisis cuantificado como propone Russell; sin embargo queremos dejar constancia de la dificultad de realizar un análisis comparativo válido de la calidad de la documentación clínica electrónica generada en los dos grupos de este estudio. De esta forma, a la luz de los distintos trabajos publicados en la bibliografía al respecto, no hemos encontrado argumentos que hagan pensar que los dos grupos del presente estudio generan formularios y segmentos de distinta calidad.

El hecho de que la calidad del contenido de una nota clínica y la valoración subjetiva de la calidad de la misma no siempre coincidan indica que ambos son dos elementos distintos y no necesariamente relacionados. Sin embargo, se pueden llevar a cabo intervenciones para mejorar la calidad de los documentos clínicos que se realizan en la historia electrónica. Russell et al observaron que, tras la realización de clases donde se trataban aspectos que se podían mejorar para desarrollar la calidad de los informes clínicos, algunos aspectos de dichos informes como la claridad y la presentación mejoraron de forma significativa. (280)

La utilización de un sistema para gestionar plantillas como el que se propone en el presente trabajo, dentro de un sistema de historia clínica electrónica, podría mejorar la calidad de una nota clínica al facilitar la presencia de una serie de elementos: (84)

- 1) Longitud adecuada de la nota clínica.
- 2) Presencia de las diferentes secciones y subsecciones.
- 3) Presencia de información insertada mediante la función de "copiado-pegado".
- 4) Existencia un adecuado plan de tratamiento.

En el estudio que se presenta la longitud de la nota se mantuvo prácticamente igual, por lo que puede considerarse que no fue un valor relevante para poder afirmar que un sistema de plantillas mejora la

calidad documental. Por otro lado, la función de "copiado-pegado" no ha sido utilizada para realizar las distintas notas clínicas. Sin embargo los otros dos puntos (presencia de secciones y existencia de un adecuado plan de tratamiento) sí que se facilitaron con el uso de la aplicación que se propone en este estudio, por lo que consideramos que son aspectos que podrían incidir positivamente en la calidad del registro electrónico.

La historia clínica electrónica está cambiando la forma de recoger la información clínica de los pacientes. En un sistema de documentación clínica que puede guardar e importar determinados datos biomédicos de forma automática; una pregunta que surge es si es necesario copiar toda la información clínica del paciente en cada nota clínica generada en las visitas médicas iterativas que realizan los distintos facultativos, o incluso, si la presencia de esta información clínica en un registro debe ser considerada a la hora de valorar la calidad de dicho registro. De esta forma, es lícito pensar que existan distintos datos de la salud del paciente que puedan ser guardados en una localización para que todos los facultativos puedan consultarlos, sin necesidad de tener que copiarlos a las distintas notas clínicas generadas, y sin que por ello exista una merma de la calidad de la documentación clínica generada. En este trabajo se ha seguido un proceso de documentación clínica habitual, con la realización de una historia clínica tradicional con sus diferentes apartados, aunque en un futuro no sabemos si este tipo de documentos cambiará de forma dramática. (275)

Un aspecto que no se debe pasar por alto es la relación entre la calidad de la documentación clínica electrónica y la satisfacción de los médicos. Siguiendo el trabajo de Rosenbloom (45) que identifica cuatro factores como los principales responsables de la satisfacción de los médicos con sus herramientas de registro, uno de los principales elementos a considerar es la calidad. Para dicho autor la calidad de un documento tiene que ver con su legibilidad, su precisión, lo completo de la información que contiene y con su adherencia a los estándares de

documentación. En este sentido no cabe duda que al usar un sistema de macros y plantillas gestionados por una aplicación, como el que se propone en el presente estudio, se proporciona una estructura que permite a los usuarios crear notas más completas y fácilmente legibles. Incluso, la posibilidad de llamar la atención del clínico que realiza la nota con recordatorios, subrayados o cambios de tipología puede mejorar la labor asistencial del mismo y la calidad de la documentación clínica generada. Por todo esto consideramos que utilizar una herramienta para gestionar macros y plantillas puede aumentar la satisfacción del médico en su trabajo.

COMPARACIÓN DE LOS CORPUS DE FORMULARIOS DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA GENERADOS CON UNA APLICACIÓN PARA GESTIONAR MACROS Y PLANTILLAS FRENTE AL TEXTO NARRATIVO LIBRE

Se han analizado las diferencias de dos corpus de documentos clínicos electrónicos. Un corpus provino de la suma de los 46 formularios (138 segmentos) del grupo MP, y el otro corpus se creó por la suma de los 48 formularios (144 segmentos) del grupo NL.

El corpus del grupo MP tuvo una diferencia de 243 formas menos (57,8%) que el del grupo NL. El corpus del grupo MP tan solo tuvo una diferencia porcentual de 640 palabras (6,8%) con el corpus del grupo NL. Además el corpus del grupo MP tuvo un valor de TTR (*type-token ratio*) de 4,776, que fue menor que el TTR de 7,023 del corpus NL.

El interés fundamental de este análisis es que estos parámetros (número de formas y TTR) se han relacionado con la valoración de la complejidad de un texto, que en el caso del estudio que se expone, se trata de los distintos formularios y segmentos contenidos en las diferentes historias clínicas electrónicas. Esto tiene una gran

importancia porque permite estimar la dificultad que entraña la lectura de un determinado documento clínico, o lo que es lo mismo, su legibilidad.

En este estudio que se presenta se ha demostrado que una herramienta para gestionar macros y plantillas produjo un corpus (conjunto de documentos clínicos, denominados en este estudio como formularios y segmentos) que tuvo algo más de la mitad (57,8%) de palabras distintas (formas), que cuando este corpus se creó mediante texto narrativo libre. Esto de por sí es un dato que implica que los documentos generados son más fácilmente legibles cuando se crean con una aplicación para gestionar macros y plantillas. Pero es que además, como se ha mencionado previamente, el número de palabras se mantuvo de forma parecida entre los corpus generados por los dos grupos de este estudio (menos de un 7% de variación). Es por ello que al calcular el cociente TTR (*type-token ratio*), se demostró que el grupo de macros y plantillas generó documentos que eran más fácilmente legibles que el grupo que generó los formularios y segmentos mediante texto narrativo libre, ya que el valor del TTR fue claramente menor en el primer grupo (TTR del grupo de macros y plantillas de 4,776 frente a TTR de 7,023 del grupo narrativo libre).

No se han encontrado estudios que tengan en consideración la complejidad de dos corpus de documentos clínicos realizando una comparación entre dos sistemas de introducción de información clínica, como ocurre en este trabajo.

Actualmente se sabe que el estilo de escritura es un patrón específico de cada autor, cuyo origen formal y conceptual se remonta al menos hasta el siglo XIX. (283) Existe un interés en poder cuantificar en parámetros concretos los distintos estilos de escritura. De esta forma se han propuesto varias formas de valoración y medida, teniendo

en cuenta que estos sistemas varían en función de la propia naturaleza de los mismos (sintáctica, semántica...).

Li et al (284) publicaron que la legibilidad de un texto determinado está íntimamente ligada a su complejidad. La legibilidad es una medida cuantitativa que hace referencia a la complejidad de un determinado texto. Para su cálculo se han propuesto diversas fórmulas. Estas fórmulas suelen tener en cuenta una serie de variables de lenguaje y un análisis matemático posterior. Los primeros estudios para poder valorar este concepto surgieron inicialmente en el campo infantil, para posteriormente generalizarse a otras edades, existiendo en la actualidad más de 200 fórmulas empleadas en diversos trabajos científicos. (285) En el presente trabajo se ha utilizado el TTR, al ser una de las fórmulas que se usa con mayor frecuencia para la medida de la legibilidad.

También es fundamental para valorar la complejidad de un texto determinar su diversidad, también llamada riqueza léxica. Es una subclase léxica basada en el tamaño del vocabulario, distribución de la frecuencia y otras variables. El concepto de riqueza léxica se puede entender de diferentes formas, por lo que se puede medir también a través de diversos métodos. En general, la diversidad hace referencia a una serie de características del vocabulario que se emplea en el texto analizado. Cuando se intenta medir la riqueza léxica lo que se pretende es determinar la variedad y el tamaño del vocabulario empleado en la muestra de texto que se estudia. Desde las definiciones iniciales del concepto de riqueza léxica hasta las reformulaciones más recientes, los aspectos más considerados en su conceptualización son la cantidad relativa de repetición de vocabulario que se produce así como la evitación de la repetición.

Las medidas más habitualmente empleadas para medir la diversidad léxica son el número de palabras diferentes y el llamado *type-token*

ratio (TTR). Se denomina *token* a cada palabra que compone el texto y *type* a cada palabra diferente de ese texto. Aunque bien es cierto que el número de palabras diferentes es un dato interesante, ya que informa acerca del tamaño del vocabulario utilizado por el médico a la hora de realizar un documento, la verdadera interpretación de su importancia no es tan sencilla de hacer. (285) Esto ocurre porque el valor del número de palabras diferentes de un texto es muy dependiente de la extensión del propio texto, dado que lo normal en un texto más largo es que contenga un mayor número de palabras diferentes. Esta limitación se puede solventar en parte considerando tan sólo un número concreto de oraciones de los documentos, o incluso, un número determinado de palabras. Sin embargo, dado que estas opciones tampoco son óptimas, la solución tradicionalmente aceptada es utilizar el TTR, que no sólo considera el número de palabras diferentes del texto, sino que también tiene en consideración la extensión del propio texto. Para calcular el TTR se divide el número de palabras diferentes (*types*), por el número de palabras totales (*tokens*) y se multiplica por 100. De esta forma se obtiene el valor del TTR, que se encuentra comprendido entre 0 y 100, donde los valores mayores de este cociente corresponden a una mayor diversidad léxica.

El aspecto fundamental que se debe considerar cuando se utiliza el TTR, o alguna de sus fórmulas derivadas, es que al ser el número de palabras diferentes un parámetro derivado del número total de palabras del texto, al considerar en este cálculo la longitud del documento, la medida que se obtiene es más fiable. Hay que señalar no obstante, que cuando los documentos analizados tienen un tamaño muy diferente, el TTR puede no ser una medida adecuada para valorar la diversidad léxica de dichos textos, dado que no hay una relación proporcional de forma directa entre *types* y *tokens*, ni existen descritas fórmulas que definan de forma precisa la relación entre *types* y *tokens* en los diferentes textos. (286)

La calidad de un documento clínico suele ser valorada por los médicos teniendo en cuenta su legibilidad, y no tanto el valor intrínseco de la información presentada. (279) Sin embargo, no debe ser pasado por alto que la información que aporta una nota clínica puede estar influenciada por defectos en la consistencia interna, arrastre de errores o copiado y pegado indiscriminado. (152) Todo ello puede hacer que la documentación clínica sea imprecisa y poco fiable, repercutiendo muy negativamente en la calidad real de la misma, con independencia de la valoración subjetiva de los clínicos.

Los resultados del trabajo que se presenta han demostrado que utilizar una aplicación para gestionar macros y plantillas mejora la legibilidad de los documentos clínicos que genera. Los formularios de historia electrónica que se realizaron con una aplicación que gestiona macros y plantillas fueron más sencillos de leer que aquellos que se escribieron mediante texto narrativo libre, al contener un menor número de formas, y por ello tuvieron una menor complejidad léxica. Además dado que los dos corpus analizados tuvieron un número similar de palabras totales, se puede afirmar que las diferencias obtenidas en el TTR fueron debidas a la diferencia de complejidad léxica entre los dos grupos de documentos y no a variaciones debidas a una longitud distinta de los documentos generados por los dos corpus analizados.

Asimismo en este estudio se comprobó que el corpus del grupo MP tuvo un mayor número de párrafos que el corpus del grupo NL, con una diferencia de 473 párrafos más (33,4%). Este dato confirma y ratifica el análisis del número de líneas por formularios y segmentos, y permite afirmar que la utilización de una herramienta para gestionar plantillas clínicas produce documentos clínicos electrónicos con una estructuración mayor que cuando se realizan mediante texto narrativo libre.

No se han encontrado en la bibliografía estudios que valoren de forma comparativa el número de párrafos en los documentos generados a través de dos sistemas de documentación clínica electrónica. Esto probablemente sea así ya que las propiedades y posibles beneficios de un corpus generado a través de plantillas clínicas no parece haber sido estudiado de manera conveniente. Sin embargo, la utilización de las plantillas de texto como sistema de ayuda en el proceso de documentación clínica electrónica sí que ha sido estudiada en la bibliografía. Además, parece evidente que existe un interés por parte de los clínicos en utilizar sistemas de entrada de datos en la historia electrónica que estén asistidos por el ordenador y que faciliten todo el proceso de documentación clínica, que habitualmente puede resultar tedioso y laborioso.

Las plantillas son consideradas por muchos médicos como una gran ayuda en el proceso de documentación. No obstante los clínicos señalan que es necesario diseñar esas plantillas de forma adecuada, ya que cuando esto no se produce, se convierten en una barrera en el proceso de documentación. Además señalan la necesidad de que las plantillas sean empleadas para usos fundamentalmente de documentación clínica, ya que cuando las direcciones médicas y gerenciales empiezan a introducir elementos de gestión en las mismas, su manejo suele hacerse muy pesado y su labor de facilitar la documentación se ve impedida. (120)

Las plantillas de texto que se diseñaron para este trabajo siguieron las recomendaciones de Diamond, para el cual las plantillas de texto para ser usadas en la historia electrónica debe ser completas, basadas en la evidencia, específicas para cada enfermedad o problema clínico y aptas para ser usadas en un ámbito asistencial real, y no en un laboratorio. (106)

A la hora de crear las plantillas, al igual que otros autores, (240) se definieron una estructura gruesa con las diferentes secciones, campos, párrafos y listas; y una estructura fina, donde figuraban frases que englobaban los conceptos, los modificadores y las relaciones.

En ocasiones las plantillas estructuradas son creadas a través de un proceso interactivo en el que se le hace presente al clínico una serie de datos médicos del paciente a través de su exposición en pantalla, para que éste puede tenerlos en consideración a la hora de realizar el proceso de registro codificado de los datos. (287) En nuestro estudio optamos por un enfoque más sencillo, en el cual el médico empleó el macro que deseó en función del segmento de la historia clínica en el que se encontró y posteriormente completó la información de la plantilla generada mediante texto narrativo.

En el presente trabajo se crearon plantillas clínicas en las que se usaron bloques de texto predefinidos para su uso clínico. Con respecto a esto, existen diversos aspectos que deben ser tenidos en cuenta, a la hora de componer las historias clínicas utilizando este sistema de frases estereotipadas, en lugar de otros métodos de entrada de datos. El sistema de plantillas que se propone es una mezcla de campos de texto ya prefijados y espacio para escribir texto de forma libre. El disponer de esta estructura, facilita la inserción de la información y hace que no sea tan necesario el tener que copiar fragmentos de texto para conseguir un ahorro de tiempo. El texto clínico que se produce con este sistema de plantillas de texto es más legible y se aproxima más al formato narrativo libre que cuando se construyen frases interpretando de forma directa datos clínicos concretos mediante herramientas de procesado. Muchos clínicos se sienten más cómodos en su trabajo cuando pueden expresar sus notas de una forma muy determinada, que a ellos les resulta más descriptiva o con mayor significación. Además la mayor versatilidad que implica el uso de frases estereotipadas permite resolver ciertos aspectos conflictivos que surgen cuando se utiliza un método

codificado de introducción de información. De esta forma, se puede abordar de una forma mejor aspectos como señalar dudas clínicas o dejar constancia de procesos de razonamiento seguidos en la toma de decisiones. (113)

El uso de frases estereotipadas permite su asociación con terminologías médicas controladas con menor esfuerzo que cuando se tiene que codificar un volumen amplio de información clínica. Por supuesto previamente se tiene que realizar ese esfuerzo de enlazar las frases estereotipadas con su correspondiente término o código. Además permite que el proceso de codificación lo pueda realizar otro tipo de personal del centro. En el presente trabajo no se ha valorado este aspecto de enlazar las plantillas de texto con terminologías controladas, aunque no se deben pasar por alto sus posibles implicaciones para futuros estudios.

Un sistema de frases estereotipadas puede adaptarse a cualquier modelo de historia clínica electrónica que permita la introducción de texto en formato narrativo libre. Tan sólo aquellos sistemas codificados que obliguen a una introducción estructurada y rígida de la información no serían compatibles con este método. Además un sistema de frases estereotipadas es relativamente sencillo de traducir a otro idioma, con lo cual se favorece la práctica y la estandarización de la asistencia en diferentes centros. (113)

También se han señalado una serie de inconvenientes del uso de un sistema de frases estereotipadas. El más importante es el hacer frente a aquellas circunstancias clínicas que implican la necesidad de modificar una de las frases. Este es un problema que se puede solucionar parcialmente disponiendo de una biblioteca de frases lo suficientemente amplia, o permitiendo un método híbrido de introducción de información que permita apostillar algún dato que se considere pertinente. No obstante la modificación de esas frases debe ser tomada en cuenta,

sobre todo, si se pretende asociar un proceso de codificación, ya que puede variar por completo los resultados de un análisis estructurado. En este estudio todas las modificaciones que realizamos en la plantilla predefinida para adaptarla a la realidad clínica del paciente se llevaron a cabo respetando la estructura de la plantilla. Además hay que recordar que en este trabajo se ha demostrado que pese a tener que modificar las plantillas de texto generadas a través de nuestra aplicación, desde el punto de vista de la eficiencia, el uso de una herramienta para gestionar macros y plantillas ahorró más de la mitad del tiempo de documentación clínica electrónica.

Se ha propuesto la creación de una biblioteca de frases y expresiones para construir las notas clínicas de los pacientes. Sería una forma de conseguir mejorar las estrategias de procesamiento de lenguaje natural, ya que de esta forma sería más sencillo enlazar éstas expresiones estereotipadas con un vocabulario médico controlado. Para conseguirlo la lista de frases debería figurar en cada campo de la historia; de esta forma cada expresión sería utilizada en el contexto clínico para el que fue pensada, por lo que mejoraría la interpretación global de la historia, disminuyendo la ambigüedad que caracteriza a todo el proceso de documentación clínica. (113)

Se ha señalado que construir una biblioteca de frases genéricas podría generar un porcentaje de texto elevado de los registros clínicos. En un análisis de una base de datos clínica se encontró que nueve frases dentro del apartado de exploración física correspondían al 10% de todo el texto de este apartado. Si esta lista de frases se ampliaba a 131, el texto que se generaba era el 30% de todo el encontrado en el apartado de exploración física. Algunos apartados de la exploración física estaba redactados utilizando una sola frase, por ejemplo en la parte de exploración de tórax, la frase *clear lungs* correspondía al 28% de todo el texto registrado. Los autores del estudio concluyeron que dentro de la historia clínica, una parte significativa de sus registros

estaba compuesta a partir de un número reducido de frases estereotipadas. (113)

Aunque se ha señalado la escasez de estudios de calidad en este tipo de intervenciones, sin embargo sí que parece que el uso de las plantillas estructuradas en los hospitales es creciente. Cannon et al han publicado que aproximadamente un 25% de todas las notas clínicas son creadas utilizando plantillas estructuradas. Aunque existen variaciones individuales en función de las preferencias técnicas de los clínicos a la hora de realizar el proceso de documentación clínica, probablemente este tipo de formato se adapte mejor a ser utilizado en el ámbito de la consulta ambulatoria, tal y como se ha realizado en este estudio. (111)

Utilizar una aplicación para gestionar macros y plantillas optimiza este tipo de estrategias facilitadoras de la documentación. De hecho una de las ventajas que presenta este trabajo es que simplifica la creación de sistemas automatizados de plantillas de texto, los cuales suelen requerir la colaboración entre el clínico y el informático o especialista en sistemas de información. Además al ser la aplicación completamente personalizable, el proceso de preparación de las plantillas de texto que van a ser utilizadas por todos los usuarios del sistema computarizado no requiere un esfuerzo organizativo tan importante. Sirva de muestra para valorar la complejidad del proceso de utilización de un sistema de plantillas, que hay autores que han llegado a recomendar la creación de comités específicos dentro de los hospitales, para facilitar la implementación de estos sistemas estructurados de información y asegurar su posterior mantenimiento. (78)

Una de las funciones que se ha documentado con el uso de plantillas estructuradas en la historia electrónica es la de servir de recordatorio al médico o paciente respecto a ciertos aspectos de interés clínico, como puedan ser recomendaciones al alta, y no sólo aspectos

formales relacionados con el proceso de documentación. Este posible beneficio de la estructura se ha documentado para el manejo de enfermedades crónicas. (288) De esta forma una de las ventajas que tiene la aplicación que se ha diseñado en este estudio es que, al gestionar plantillas de texto, permite el uso de bloques de texto estándar que podrían servir como *checklists*, los cuales han demostrado mejorar de forma significativa las posibilidades de producir una información clínica completa en determinados tipos de informes, como en el caso de un servicio de Anatomía Patológica. (181) Para Casati et al las plantillas estructuradas utilizadas para hacer informes son superiores a realizar dichos informes mediante texto libre, ya que producen informes con más elementos clínicos importantes. Sin embargo, conviene destacar que incluso utilizando la plantilla electrónica no se consigue un cien por cien de presencia de todos los parámetros clave. (181)

Una de las preguntas que se puede plantear cuando se detecta un efecto positivo en la implementación de un programa de uso de plantilla electrónica en una consulta, es si este efecto se ha producido por el uso de la plantilla o por el propio proceso de implementación, que implica un esfuerzo de revisión importante. Sin embargo, dado que habitualmente los procesos de implementación de este tipo de herramientas suelen ser muy limitados, es razonable pensar que las mejoras en la calidad de los informes sean atribuibles a la propia plantilla electrónica. (181)

Respecto al uso continuado de las plantillas de texto, se ha documentado que los clínicos que prueban este sistema de asistencia mediante plantillas, muestran una elevada adherencia a largo plazo (una adherencia media de 92% mantenida durante un periodo de cinco años). Es decir, la gran mayoría de los médicos que usan un sistema de plantillas en el proceso de documentación lo siguen usando a lo largo del tiempo. No obstante este aspecto no ha sido estudiado de forma

conveniente en el presente trabajo, ya que el alcance de seguimiento temporal de este estudio se ha limitado al periodo de conclusión del mismo.

Según Hartzband et al, (253) otra de las deficiencias habituales que se encuentran en la historia electrónica es la dificultad de encontrar la información de interés cuando las notas son de gran tamaño. El utilizar un sistema de plantillas puede facilitar la localización de la información en la nota, al mostrar los datos dentro de una estructura ya fijada y conocida, la cual puede ser consultada por el clínico de forma más sencilla que si tuviese que buscar un dato de interés por todo un cuerpo de texto narrativo libre.

Aunque este estudio está realizado en un ámbito de consulta médica, el uso de plantillas de texto no es exclusivo de los médicos, sino que son usadas por más profesionales de la salud. Vawdrey et al analizaron el uso de las plantillas de texto en dos centros hospitalarios distintos y comprobaron que el mayor número de notas clínicas creadas utilizando plantillas de texto son generadas por las enfermeras. Dentro de estas, la plantilla más usada (un tercio de todos los documentos creados) se correspondía con una plantilla de texto libre de tipo misceláneo. Además, estos autores determinaron que casi todas las notas clínicas de la historia electrónica se realizaban utilizando pocas plantillas; así el 13% de las plantillas producía el 75% de todas las notas clínicas electrónicas creadas. (289)

INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS DE LOS PACIENTES EN EL PROCESO DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA ELECTRÓNICA

El proceso de documentación clínica electrónica es muy dependiente de la complejidad de la patología que presente el paciente que se quiere documentar durante la asistencia. Es decir, lo esperable cuando se realiza la asistencia médica a un paciente con una patología abigarrada o compleja es que el proceso de documentación clínica electrónica asociado sea igualmente complejo. Sin embargo, esta relación entre complejidad clínica y dificultad en el proceso de documentación no siempre se tiene en cuenta.

En el presente trabajo se han recogido una serie de variables demográficas y clínicas y se ha realizado un análisis comparativo en el que se ha demostrado que las características clínicas y demográficas entre los dos grupos del estudio son similares. Esto indica que la complejidad de la patología que presentan los pacientes es similar. De esta forma queda asegurado que los beneficios que se han demostrado con el uso de una herramienta para gestionar macros y plantillas frente al texto narrativo libre, no se deben a variaciones en el grado de dificultad clínica de los pacientes atendidos.

No se han encontrado estudios en la bibliografía que valoren este aspecto de forma similar a como se ha propuesto en este trabajo. Otros autores que han realizado estudios de documentación clínica han ajustado los pacientes basándose en que perteneciesen al mismo ámbito, la misma especialidad o presentasen similitudes en los diagnósticos. (135) Sin embargo no han evaluado aspectos demográficos y clínicos tan concretos como se ha hecho en este trabajo.

Respecto a los valores de los descriptivos de las variables demográficas y clínicas de los dos grupos de este estudio hay que decir que coinciden, en líneas generales, con lo descrito en la literatura. Dado que los resultados obtenidos en el análisis descriptivo de estas variables en los dos grupos del estudio son similares, se van a discutir los

resultados considerando los dos grupos de nuestro estudio de forma global.

Todos los pacientes que han sido utilizados para el estudio son mujeres. La mayoría de estas eran menores de 50 años, lo que no es extraño dado que, aunque la prevalencia aumenta con la edad, es habitual que las pacientes jóvenes acudan con mayor frecuencia a consulta de Rehabilitación por este problema. En el presente estudio el número de pacientes obesos fue escaso, si bien la obesidad es un factor de riesgo que se ha relacionado con la incontinencia. (290)

Respecto al juicio diagnóstico, el más frecuente fue la incontinencia urinaria de esfuerzo, seguido de la incontinencia urinaria mixta, dolor pélvico e incontinencia anal como el menos frecuente de los diagnósticos que presentaban las pacientes remitidas a la consulta. De forma general el diagnóstico más habitual dentro de los problemas de suelo pélvico suele ser, al igual que ocurre en este estudio, la incontinencia urinaria de esfuerzo. (290)

En los hallazgos exploratorios llama la atención que las pacientes del presente estudio presentaban una incidencia mayor de rectocele que de cistocele. Al contrario que lo reflejado en este trabajo, el cistocele suele ser más prevalente que el rectocele en la población general. Además la mayoría de ellas (75,5%) fue capaz de realizar un bloqueo del periné al esfuerzo, al menos de forma parcial, si bien no se han encontrado cifras directas para comparar. (290)

En cuanto a los otros elementos considerados, un tercio de las pacientes de este estudio presentaban nicturia (33%), mientras que tan solo una pequeña parte de los pacientes que participaron en el estudio (12,8%) presentaron el antecedente de haber precisado una cirugía de suelo pélvico, siendo éste un porcentaje similar a lo descrito en la bibliografía. (290)

En nuestro trabajo hemos realizado un análisis multivariante de los resultados significativos obtenidos. Las variables que se han considerado han sido aquellas cuyas diferencias entre los dos grupos eran significativas tras el estudio estadístico pertinente. Estas variables son la diferencia de tiempos medios de realización de los distintos formularios y segmentos, la diferencia en el número medio de líneas de los distintos formularios y segmentos y la diferencia en el número medio de palabras en el segmento de recomendaciones. No se ha considerado la diferencia en el número de caracteres con espacios del segmento de recomendaciones por considerar análisis redundante con el número medio de palabras, al relacionarse ambos parámetros con la cantidad de información contenida en el documento.

En todos los casos se ha podido crear un modelo predictivo de las diferencias obtenidas en las variables analizadas entre los dos grupos del presente estudio. Por tanto se han creado nueve modelos matemáticos que utilizan determinadas variables demográficas y clínicas presentes en los pacientes atendidos en consulta, para predecir diferencias entre los grupos. Los modelos matemáticos que se han generado corresponden a: la diferencia en el tiempo medio de realización de formulario, la diferencia en el tiempo medio de realización del segmento de anamnesis, la diferencia en el tiempo medio de realización del segmento de exploración, la diferencia en el tiempo medio de realización del segmento de recomendaciones, la diferencia en el número medio de líneas de formulario, la diferencia en el número medio de líneas del segmento de anamnesis, la diferencia en el número medio de líneas del segmento de exploración, la diferencia en el número medio de líneas del segmento de recomendaciones y la diferencia en el número medio de palabras en el segmento de recomendaciones.

Respecto al análisis predictivo de la diferencia de tiempos medios de realización de los distintos formularios, las variables con mayor utilidad en la predicción fueron la presencia de incontinencia mixta, de incontinencia de esfuerzo y haber sido sometido a una cirugía previa. La variable que menos influencia tuvo a la hora de predecir diferencias entre los dos grupos fue la edad. En la diferencia de tiempos en el segmento de anamnesis, las variables con mayor influencia en el modelo fueron la presencia de incontinencia mixta, de incontinencia de esfuerzo y haber sido sometido a una cirugía previa. La variable que menos influencia tuvo, a la hora de predecir diferencias, fue la presencia de dolor pélvico. En la diferencia de tiempo medio en el segmento de exploración, las variables con mayor influencia en el modelo fueron la presencia de incontinencia de esfuerzo, haber sido sometido a una cirugía previa y presentar una incontinencia mixta. La variable que menos influencia tuvo, a la hora de predecir diferencias fue la presencia de dolor pélvico. En la diferencia media de tiempo en el segmento de recomendaciones, las variables más predictivas fueron la presencia de cistocele, incontinencia anal y presentar una incontinencia mixta. La variable que menos influencia tuvo a la hora de predecir diferencias fue la edad.

Por tanto, de forma global, a la hora de predecir diferencias en el tiempo de realización de los formularios y segmentos al utilizar una aplicación para gestionar macros y plantillas frente a introducir los datos en texto narrativo libre, los aspectos más importantes son de tipo clínico, en concreto el diagnóstico del tipo de incontinencia (presentar una incontinencia urinaria de esfuerzo, incontinencia urinaria mixta o incontinencia anal) y el haber sido sometido a una cirugía previa. Los datos demográficos y clínicos menos importantes para predecir diferencias en tiempo entre los grupos son la edad y la presencia de dolor pélvico.

Resulta muy interesante poder predecir el tiempo que se va ahorrar al utilizar una aplicación para gestionar macros y plantillas frente al texto narrativo libre, a la hora de realizar el proceso de registro electrónico. Además, dado que las variables más importantes para realizar la predicción son el tipo de incontinencia y el antecedente quirúrgico (elementos que suelen figurar en el parte de interconsulta), se hace posible el que un médico reciba al paciente con el parte de interconsulta correspondiente y antes de iniciar el encuentro clínico, pueda estimar el tiempo que va a ahorrar utilizando una aplicación para gestionar macros y plantillas.

De esta forma, la presencia de determinadas características clínicas (tipo de incontinencia y antecedente de cirugía) presentes en las pacientes pueden utilizarse para predecir el grado de eficiencia esperable con el uso de una aplicación para gestionar macros y plantillas, en un encuentro clínico concreto y de forma previa a la realización de la asistencia.

No se han encontrado en la bibliografía estudios que permitan predecir diferencias de eficiencia entre dos sistemas de introducción de datos en una historia electrónica basándose en criterios demográficos y clínicos. La rigidez en las herramientas de documentación sí que ha sido tratada en algunos trabajos, que han reconocido que los sistemas de historia clínica electrónica no se adaptan bien al proceso de documentación que implica la consulta médica. Afirman que son necesarios sistemas de historia electrónica que permitan a los médicos obtener la máxima flexibilidad en su labor de asistencia, sin que esto interfiera en la capacidad posterior de extraer los datos médicos y analizarlos. Por tanto las herramientas, en este caso electrónicas, deben estar adaptadas para hacer frente al flujo de trabajo de la labor asistencial diaria de los facultativos. (224)

Dentro de las estrategias que se utilizan para afrontar una gran carga de trabajo una de las más importantes es el reclutamiento de nuevos recursos, lo que aplicado al contexto de la documentación clínica puede entenderse como incorporar las nuevas tecnologías, como es el caso de la aplicación diseñada en este estudio, para disminuir el tiempo necesario para teclear la información clínica. En este sentido es fundamental que los informáticos diseñen programas y sistemas que faciliten todo el proceso de documentación clínica, para ser incorporados en los nuevos sistemas de historia electrónica.(25) Además hace falta saber cuando usar esos programas, es decir, en qué pacientes utilizar aplicaciones como las que hemos creado para mejorar la eficiencia. Es por ello que se hace necesario disponer de criterios demográficos y clínicos a la hora de poder determinar qué sistema de documentación clínica electrónica es más eficiente.

En este estudio también se han realizado modelos matemáticos predictivos para valorar la influencia de ciertas variables demográficas y clínicas en el número medio de líneas de diferencia, del formulario y de los segmentos, entre los dos grupos analizados. Anteriormente se había destacado que el número de líneas superior que presentaban los formularios y segmentos creados con una aplicación para gestionar macros y plantillas frente al texto narrativo libre era debido a la superior estructuración del texto clínico producido con las plantillas. Esta estructuración debida al uso de plantillas de texto aporta una serie de beneficios a los documentos clínicos generados.

En el análisis predictivo de la diferencia de número medio de líneas de los distintos formularios, las variables con mayor utilidad en la predicción son la presencia de incontinencia de esfuerzo, de incontinencia mixta y haber sido sometido a una cirugía previa. La variable que menos influencia tiene a la hora de predecir diferencias entre los dos grupos es la edad. En la diferencia de número de líneas en el segmento de anamnesis, las variables con mayor influencia en el

modelo son la presencia de incontinencia de esfuerzo, de incontinencia de esfuerzo y haber sido sometido a una cirugía previa. La variable que menos influencia tiene, a la hora de predecir diferencias, es la presencia de dolor pélvico. En la diferencia de líneas en el segmento de exploración, las variables con mayor influencia en el modelo son la presencia de incontinencia de esfuerzo, haber sido sometido a una cirugía previa y presentar una incontinencia mixta. La variable que menos influencia tiene a la hora de predecir diferencias es la edad. En la diferencia de número de líneas en el segmento de recomendaciones, las variables más predictivas para estimar las diferencias en número de líneas son la presencia de cistocele, incontinencia anal y edad. La variable que menos influencia tiene a la hora de predecir diferencias es la presencia de rectocele. Sin embargo, no vamos a considerar este último modelo matemático generado por su bajo poder predictivo de diferencias entre los dos grupos (menos de un 50%).

Se puede afirmar que existen datos clínicos (tipo de diagnóstico y antecedente de cirugía de suelo pélvico) que pueden utilizarse para predecir la diferencia en el número de líneas de los documentos clínicos que se crean utilizando una aplicación para gestionar macros y plantillas, frente al texto narrativo libre. Las variables más importantes para realizar la predicción son el tipo de incontinencia y la presencia de un antecedente quirúrgico (elementos que suelen figurar en el parte de interconsulta) salvo en el segmento de recomendaciones, que no ha sido estimado por su bajo poder predictivo.

Por tanto, al igual que ocurría con la diferencia de tiempo medio de los formularios y segmentos, se puede predecir la diferencia en el número de líneas de un documento clínico (formulario o segmento), atendiendo a una serie de características demográficas y clínicas (fundamentalmente el tipo de incontinencia y el antecedente quirúrgico). De esta forma, se puede estimar de forma indirecta la diferencia en el grado de estructuración que va a presentar la

información contenida en un documento clínico electrónico, al utilizar una aplicación para gestionar macros y plantillas.

No se han encontrado en la bibliografía estudios que permitan predecir diferencias en número de líneas entre dos sistemas de introducción de datos en una historia electrónica, basándose en criterios demográficos y clínicos. Sin embargo, tal y como se ha comentado anteriormente, la estructuración de los documentos clínicos produce una serie de beneficios, por lo que que poder estimar por criterios clínicos, aunque sea de manera indirecta, la estructuración de un documento creado mediante macros y plantillas, tiene un gran interés.

Además en este trabajo se ha realizado un modelo matemático para predecir las diferencias en la diferencia en el número medio de palabras en el segmento de recomendaciones al utilizar una aplicación para gestionar macros y plantillas frente a realizarlo mediante texto narrativo libre. Las variables con mayor influencia en el modelo han sido la presencia de incontinencia mixta, rectocele y la presencia de incontinencia anal. La variable que menos influencia tuvo a la hora de predecir diferencias fue el bloqueo del periné al esfuerzo. Sin embargo, no se va a considerar este modelo matemático generado por su bajo poder predictivo de diferencias entre los dos grupos (menos de un 50%).

En resumen, se puede afirmar que en este trabajo se ha demostrado que atendiendo a datos demográficos y clínicos puede predecirse la eficiencia en el proceso de documentación electrónica utilizando una aplicación para gestionar macros y plantillas y, de forma indirecta, el grado de estructuración de los documentos clínicos generados, frente a la alternativa del sistema de texto narrativo libre.

Un estudio como este tiene una limitación que conviene destacar y que se produce en su entorno de aplicación. A fin de homogeneizar los

resultados, en este trabajo se ha realizado la labor de documentación clínica electrónica en una primera consulta monográfica de Rehabilitación de suelo pélvico, con lo que la extensión de estos resultados a otra consulta monográfica, o incluso a una consulta general, no ha sido estudiado de forma específica. No obstante hay que señalar que una consulta de rehabilitación de suelo pélvico es una consulta donde las historias clínicas que se realizan son complejas y precisan un gran tiempo tanto en el interrogatorio clínico, como en la exploración y en el establecimiento de un plan de tratamiento, por lo que los resultados obtenidos en este estudio probablemente puedan extrapolarse a otras consultas médicas complejas.

En definitiva, este estudio demuestra que una aplicación para gestionar macros y plantillas hace más eficiente la labor de documentación clínica electrónica sin alterar la cantidad de información que se registra. Además los documentos que se generan con la aplicación para gestionar macros y plantillas son más estructurados y más fácilmente legibles que cuando estos documentos se crean mediante texto narrativo libre. Por último el grado de eficiencia e indirectamente de estructuración conseguidos con esta aplicación, se pueden predecir atendiendo a ciertas características demográficas y clínicas.

Como ya publicaron Walker et al, es necesario mejorar los sistemas de documentación clínica. No hay que centrarse tan sólo en el propio documento electrónico que se genera, sino en todo el proceso de interacción con el paciente y el sistema electrónico que vienen determinados por las diferentes situaciones clínicas. Este proceso de mejora requiere de la colaboración de todos los profesionales implicados con independencia de su categoría profesional y centro. (196) Resulta significativo que la competencia percibida por parte de los clínicos con la historia electrónica no aumenta conforme se usa dicho sistema, mientras que la percepción de la necesidad de recibir

formación sobre el sistema sí disminuye con el uso prolongado de la historia electrónica por parte de los usuarios. (213) Esto debería servir de toque de atención a la hora de valorar la formación que se realiza sobre los sistemas electrónicos de información por parte de las organizaciones.

Los sistemas electrónicos de información hoy día permiten manejar los datos clínicos de dos formas fundamentales, las cuales tienen sus ventajas e inconvenientes. La primera es el texto narrativo libre (que se crea a través del teclado o servicios de transcripción de dictado), que es flexible y lleno de matices, pero limitado dentro de los usos que puede hacer de él un sistema computacional. La segunda se refiere a los datos codificados (creados a través de plantillas o importados de forma automática de otros dispositivos), que son fácilmente procesables por un ordenador, aunque pueden ser más difíciles de crear y pueden no reflejar de forma exacta el pensamiento clínico. (8)

Pese a los resultados obtenidos en el presente estudio y las ventajas descritas con el uso de plantillas, el formato narrativo libre sigue siendo fundamental en la transmisión del conocimiento médico. Para algunos autores el lenguaje narrativo es más preciso, (291) proporciona un conocimiento más profundo de la situación del paciente y ofrece datos complementarios a otras fuentes que no son exclusivamente clínicas. La narrativa médica captura múltiples fragmentos de información que, usados de forma efectiva, han demostrado reducir la estancia hospitalaria (292) y disminuir el número de pruebas innecesarias (293). La narrativa médica cuando está bien escrita puede ser más sencilla de entender, más edificante, e incluso más convincente que los datos estructurados. (294)

El lenguaje narrativo libre es para muchos, la forma más completa de expresar información médica que existe hoy día. Para algunos autores la introducción de texto narrativo libre es relativamente rápida

(92). Para Kay et al (103) el proceso de decisión clínica es un tipo de razonamiento narrativo, por lo que el texto narrativo libre sería la mejor forma de introducir datos en una historia clínica. Incluso, autores como Wald et al han recomendado la inclusión de reflexiones narrativas en primera persona por parte de los médicos, así como impresiones directas acerca de la relación médico paciente. Sería una forma de fomentar la empatía con el enfermo, mejorar el *rapport* y ayudar al desarrollo de la identidad profesional. (104) Todos estos aspectos han llevado a Moore et al a afirmar que el texto narrativo libre siendo el estándar de introducción de datos en la creación de los distintos documentos clínicos: informes de radiodiagnóstico, informes de Anatomía Patológica, informes de alta y las distintas notas clínicas. (105)

En este estudio se han demostrado los beneficios en eficiencia y legibilidad de usar una aplicación para gestionar macros y plantillas, frente a la introducción de datos como texto narrativo libre. Sin embargo, coincidimos con Berg et al en que los datos narrativos y estructurados deben alcanzar un equilibrio óptimo si se pretende conseguir disponer de unos registros médicos de calidad, los cuales son esenciales para enlazar los contenidos clínicos y crear una historia clínica que sea no lineal, constantemente reescrita, y constantemente emergente. (295)

La necesidad de que los médicos tengan un nivel de competencia adecuado con los ordenadores hoy día no se discute. De hecho se están desarrollando diferentes iniciativas en universidades de diferentes partes del mundo para mejorar la integración de la informática médica dentro del curriculum de la carrera de Medicina. Se ha publicado que las Facultades de Medicina no pueden estar a merced de las nuevas tecnologías, ya que es responsabilidad de éstas establecer los estándares del conocimiento médico, fomentar el que éstos sean respetados y colaborar con los distintos departamentos de sistemas de

información, para facilitar que los progresos tecnológicos se empleen para favorecer la labor de los médicos, en lugar de ponerle trabas y entorpecerla. (296) Sin embargo, dada la falta de material médico pedagógico concreto en este campo, así como la falta de iniciativas para la formación de los profesionales con inquietudes en la informática sanitaria, surgen numerosos problemas tanto para los clínicos que usan las herramientas, como para los propios diseñadores y desarrolladores de estas herramientas. (210)

Para conseguir una adecuada incorporación del ordenador a la asistencia clínica, Wald et al han recomendado incorporar cuatro áreas de conocimiento a las carreras de Medicina: (214)

- 1) Introducir a los estudiantes de Medicina la presencia de un ordenador durante un encuentro clínico.
- 2) Entrenar a los estudiantes en las habilidades necesarias para el uso de la historia clínica electrónica.
- 3) Mejorar las habilidades de entrevista clínica centradas en el paciente, a la vez que se incorporan las habilidades relacionadas con la historia clínica electrónica.
- 4) Fomentar la apreciación de los estudiantes acerca de los beneficios que aporta la incorporación de un ordenador para su uso clínico.

Además es necesario mejorar la educación y el entrenamiento para que los clínicos adquieran las habilidades necesarias para el uso de los sistemas de documentación clínica electrónica. Kirshner et al (297) han descrito cuatro estilos de enseñanza que han demostrado efectividad al ahora de educar y entrenar a los clínicos:

- 1) Clases convencionales, con más de 10 alumnos a la vez.
- 2) Clases reducidas, con menos de 10 alumnos por clase.
- 3) Enseñanza *online*, en la cual los alumnos adquieren los conocimientos a través de un programa informático.

4) Clases particulares, en la cual un profesor forma a un solo alumno.

El objetivo de estos programas de formación es doble: por un lado intentan mejorar la competencia del clínico con el sistema y por otro lado tratan de mejorar la satisfacción del clínico con la historia electrónica. El tipo de enseñanza individual, en la cual un solo profesor enseña y asesora a un solo clínico, es la que produce la mayor satisfacción, así como una mejor eficiencia en el uso de la historia electrónica. Cuando se comparan con otros sistemas de enseñanza, esta formación personal es el método preferido con respecto a todos los demás, sin tener en cuenta la edad del alumno ni el número de años de experiencia en el manejo del sistema electrónico. Las mujeres podrían beneficiarse más que los hombres de esta enseñanza. Además existe una correlación elevada entre la satisfacción que el clínico experimenta con la formación y las mejoras que esto produce en el uso eficiente de la historia electrónica. Para maximizar los beneficios de la formación Kirshner et al señalan que es interesante que ésta se produzca en un ambiente familiar para el clínico, preferiblemente en su propia consulta y con el ordenador que use en su práctica asistencial diaria. (297)

Otro aspecto de gran importancia es que no se puede considerar la historia clínica electrónica como un obstáculo que se debe salvar para mantener una adecuada relación médico-paciente. El énfasis se debe poner en adquirir las habilidades que permitan desarrollar una adecuada entrevista clínica, con los beneficios que aporta el acceso a la historia electrónica, sin que exista el más mínimo deterioro en la relación médico-paciente. Al contrario, se debe fomentar la mejora en esta relación, que es capital en la práctica médica, gracias a los beneficios que aporta el incorporar un ordenador a la consulta médica. (255)

A la luz de lo publicado en la bibliografía, Vedel et al consideran que un sistema de historia electrónica tiene un impacto positivo en la

asistencia clínica. Los resultados de estos sistemas, aunque poco estudiados, han sido positivos de forma general para todos ellos salvo para la satisfacción de los usuarios. Teniendo cuenta la tecnología propiamente dicha, el sistema de las historias electrónicas se ha mostrado generalmente incompatible con los flujos de trabajo desarrollados en las distintas organizaciones sanitarias, así como para satisfacer las necesidades, tanto de los médicos como de los pacientes. La historia electrónica es considerada compleja de utilizar por parte de los clínicos. Respecto a la implementación, los resultados obtenidos son, en líneas generales, positivos. (223)

Los sistemas de tecnología de la información deben tratar de diseñar e implementar el sistema de documentación electrónico que sea más compatible con los objetivos de su organización, recursos disponibles y mentalidad de los clínicos que trabajan y van a utilizar el sistema. Es posible que las tecnologías para mejorar el proceso de documentación electrónica puedan ser las herramientas disponibles más poderosas para mejorar la calidad asistencial y optimizar la relación de coste-efectividad en la profesión médica de hoy en día. (141)

7. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Habiendo seguido el proceder descrito anteriormente y tras la discusión de los resultados elevamos a la categoría de conclusiones las siguientes:

- 1) Utilizar una aplicación para gestionar macros y plantillas disminuye el tiempo necesario para realizar documentos clínicos electrónicos en comparación con el texto narrativo libre.
- 2) La utilización de una aplicación para gestionar macros y plantillas produce documentos clínicos electrónicos más estructurados que cuando estos documentos se crean mediante texto narrativo libre.
- 3) La cantidad de información contenida en los documentos clínicos electrónicos generados con una aplicación para gestionar macros y plantillas es similar a la que se obtiene cuando los documentos clínicos electrónicos son realizados mediante texto narrativo libre.
- 4) Los documentos clínicos generados a través de una aplicación para gestionar macros y plantillas son menos complejos y por tanto, más fácilmente legibles, que cuando se realizan mediante texto narrativo libre.
- 5) Existen características demográficas y clínicas en los pacientes que influyen en la eficiencia y estructuración de los documentos generados con una aplicación para gestionar macros y plantillas y que pueden ser utilizadas con fines predictivos.

ANEXO 1

Ejemplo de un segmento de anamnesis creado utilizando una aplicación para gestionar macros y plantillas.

Paciente mujer de 34 años de edad.

Incontinencia Urinaria de esfuerzo: si

Tipo de esfuerzos que desencadenan la incontinencia: moderados

Desencadenante: parto (hace dos años)

Urgencias miccionales: no

Incontinencia Urinaria de Urgencia: no

Infecciones de orina de repetición: no

Presenta clínica de Síndrome de Vejiga Hiperactiva: no

Incontinencia anal: gases (ocasionalmente)

Frecuencia media de micción diurna: cada 4 horas

Nicturia: 0 episodios.

Dolor pélvico: no

Actividad laboral: Cajera

Índice de masa corporal: 28

ANEXO 2

Ejemplo de un segmento de anamnesis creado mediante texto narrativo libre.

Paciente de 46 años de edad. Presenta una clínica de incontinencia urinaria de mas de 20 años de evolución. Esta clínica se inició en su segundo embarazo, hace unos 20 años, si bien refiere que desde los últimos 10 años se encuentra peor.

Ha realizado tratamiento con toxina botulínica intravesical en Enero de 2012 con poca mejoría.

Presenta una clínica de incontinencia urinaria de carácter diario, con esfuerzos moderados (tos, estornudo, risa, marcha con vejiga llena)

Presenta urgencias miccionales e incontinencia de urgencia con episodios de urgencia diarios. Polaquiuria , con frecuencia media de micción diurna de una hora aproximadamente. Nicturia ocasional.

No incontinencia anal.

No dolor pélvico ni sensación de bulto genital, si bien si que refiere sensación de pesadez perineal al final del día.

BIBLIOGRAFÍA

1. Christensen MC, Remler D. Information and communications technology in U.S. Health care: Why is adoption so slow and is slower better? *J Health Polit Policy Law* 2009, Dec;34(6):1011-34.
2. Detmer DE, Lumpkin JR, Williamson JJ. Defining the medical subspecialty of clinical informatics. *J Am Med Inform Assoc* 2009;16(2):167-8.
3. Gardner RM, Overhage JM, Steen EB, Munger BS, Holmes JH, Williamson JJ, et al. Core content for the subspecialty of clinical informatics. *J Am Med Inform Assoc* 2009;16(2):153-7.
4. Safran C, Shabot MM, Munger BS, Holmes JH, Steen EB, Lumpkin JR, et al. Program requirements for fellowship education in the subspecialty of clinical informatics. *J Am Med Inform Assoc* 2009;16(2):158-66.
5. Silver D. Doing away with paper. Part 2--starting up your new system. *Aust Fam Physician* 2002, Jun;31(6):527-31.
6. Sarkar IN. Biomedical informatics and translational medicine. *J Transl Med* 2010;8:22.
7. Hersh WR. Medical informatics: Improving health care through information. *JAMA* 2002;288(16):1955-8.
8. Rosenbloom ST, Denny JC, Xu H, Lorenzi N, Stead WW, Johnson KB. Data from clinical notes: A perspective on the tension between structure and flexible documentation. *J Am Med Inform Assoc* 2011;18(2):181-6.

9. Siegler EL. The evolving medical record. *Ann Intern Med* 2010, Nov 16;153(10):671-7.
10. Risse GB. *Mending bodies, saving souls: A history of hospitals.* Oxford University Press New York; 1999j.
11. Reiser SJ. The clinical record in medicine. Part 2: Reforming content and purpose. *Ann Intern Med* 1991, Jun 1;114(11):980-5.
12. ER J. Hamiltons physician: David hosack, renaissance man of early new york. *New York Journal of American History* 2004;65:54-8.
13. Klar R. Selected impressions on the beginning of the electronic medical record and patient information. *Methods Inf Med* 2004;43(5):537-42.
14. Barnett GO. The application of computer-based medical-record systems in ambulatory practice. *N Engl J Med* 1984, Jun 21;310(25):1643-50.
15. *Resources, co-evolution and artifacts.* Springer; 2008o.
16. Cohen MD, Hilligoss B, Amaral ACK. A handoff is not a telegram: An understanding of the patient is co-constructed. *Crit Care* 2012;16(1):303.
17. Nagle LM. *Informatics: Emerging concepts and issues.* Nursing Leadership (Toronto, Ont.) 2007;20(1):30.
18. Bostrom AC, Schafer P, Dontje K, Pohl JM, Nagelkerk J, Cavanagh SJ. Electronic health record: Implementation across the michigan academic consortium. *Comput Inform Nurs* 2006;24(1):44-52.
19. Gregory J, Mattison JE, Linde C. Naming notes: Transitions from free text to structured entry. *Methods Inf Med* 1995, Mar;34(1-2):57-67.
20. Blumenthal D, Glaser JP. Information technology comes to medicine. *N Engl J Med* 2007;356(24):2527.
21. Lin J, Jiao T, Biskupiak JE, McAdam-Marx C. Application of electronic medical record data for health outcomes research: A review of recent literature. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res* 2013, Apr;13(2):191-200.

22. Häyrynen K, Saranto K, Nykänen P. Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: A review of the research literature. *Int J Med Inform* 2008, May;77(5):291-304.
23. Marmura MJ, Nahas SJ. What might the ideal electronic medical record for migraine headache look like? *Curr Pain Headache Rep* 2010, Jun;14(3):233-7.
24. Rector AL, Nowlan WA, Kay S. Foundations for an electronic medical record. *Methods Inf Med* 1991, Aug;30(3):179-86.
25. Baumlin KM, Genes N, Landman A, Shapiro JS, Taylor T, Janiak B, 2010 Academic emergency medicine consensus conference Beyond regionalization: Intergrated networks of emergency care. Electronic collaboration: Using technology to solve old problems of quality care. *Acad Emerg Med* 2010, Dec;17(12):1312-21.
26. DesRoches CM, Campbell EG, Rao SR, Donelan K, Ferris TG, Jha A, et al. Electronic health records in ambulatory care--a national survey of physicians. *N Engl J Med* 2008, Jul 3;359(1):50-60.
27. Stiell A, Forster AJ, Stiell IG, van Walraven C. Prevalence of information gaps in the emergency department and the effect on patient outcomes. *CMAJ* 2003, Nov 11;169(10):1023-8.
28. Boulos MN, Maramba I, Wheeler S. Wikis, blogs and podcasts: A new generation of web-based tools for virtual collaborative clinical practice and education. *BMC Med Educ* 2006;6:41.
29. Hoffmann R. A wiki for the life sciences where authorship matters. *Nat Genet* 2008, Sep;40(9):1047-51.
30. Halamka JD, Mandl KD, Tang PC. Early experiences with personal health records. *Journal of the American Medical Informatics Association* 2008;15(1):1-7.
31. Keane MG. A review of the role of telemedicine in the accident and emergency department. *J Telemed Telecare* 2009;15(3):132-4.
32. Martin KS, Monsen KA, Bowles KH. The omaha system and meaningful use: Applications for practice, education, and research. *Comput Inform Nurs* 2011;29(1):52-8.

33. Martin KS, Bowles KH. Using a standardized language to increase collaboration between research and practice. *Nursing Outlook* 2008;56(3):138-9.
34. Gagnon MP, Shaw N, Sicotte C, Mathieu L, Leduc Y, Duplantie J, et al. Users' perspectives of barriers and facilitators to implementing EHR in Canada: A study protocol. *Implement Sci* 2009;4:20.
35. Delbanco T, Walker J, Bell SK, Darer JD, Elmore JG, Farag N, et al. Inviting patients to read their doctors' notes: A quasi-experimental study and a look ahead. *Ann Intern Med* 2012, Oct 2;157(7):461-70.
36. Clingan SA. Going online: The role of web-based initiatives in health information technology. *J Med Pract Manage* 2011;26(4):225-7.
37. Khorana AA. Physician as typist. *J Clin Oncol* 2010, Aug 20;28(24):3899-900.
38. Shachak A, Reis S. The impact of electronic medical records on patient-doctor communication during consultation: A narrative literature review. *J Eval Clin Pract* 2009, Aug;15(4):641-9.
39. Ventres W, Kooienga S, Marlin R. EHRs in the exam room: Tips on patient-centered care. *Fam Pract Manag* 2006, Mar;13(3):45-7.
40. Tange HJ, Hasman A, de Vries Robbé PF, Schouten HC. Medical narratives in electronic medical records. *Int J Med Inform* 1997, Aug;46(1):7-29.
41. Baillie L, Chadwick S, Mann R, Brooke-Read M. Students' experiences of electronic health records in practice. *Br J Nurs* 2012;21(21):1262, 1264, 1266-9.
42. Penrod LE, Gadd CS. Attitudes of academic-based and community-based physicians regarding EMR use during outpatient encounters. *Proc AMIA Symp* 2001:528-32.
43. Menachemi N, Powers TL, Brooks RG. The role of information technology usage in physician practice satisfaction. *Health Care Manage Rev* 2009;34(4):364-71.
44. DiMatteo MR, Sherbourne CD, Hays RD, Ordway L, Kravitz RL, McGlynn EA, et al. Physicians' characteristics influence patients'

adherence to medical treatment: Results from the medical outcomes study. *Health Psychol* 1993, Mar;12(2):93-102.

45. Rosenbloom ST, Crow AN, Blackford JU, Johnson KB. Cognitive factors influencing perceptions of clinical documentation tools. *J Biomed Inform* 2007, Apr;40(2):106-13.

46. Lahteenmaki J, Leppanen J, Kaijanranta H. Interoperability of personal health records. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2009;2009:1726-9.

47. Martínez-Costa C, Menárguez-Tortosa M, Fernández-Breis JT, Maldonado JA. A model-driven approach for representing clinical archetypes for semantic web environments. *J Biomed Inform* 2009, Feb;42(1):150-64.

48. Buyl R, Nyssen M. Structured electronic physiotherapy records. *Int J Med Inform* 2009, Jul;78(7):473-81.

49. Payne TH, tenBroek AE, Fletcher GS, Labuguen MC. Transition from paper to electronic inpatient physician notes. *J Am Med Inform Assoc* 2010;17(1):108-11.

50. Payne TH, Hirschmann JV, Helbig S. The elements of electronic note style. *J AHIMA* 2003, Feb;74(2):68, 70.

51. Gillies J, Holt A. Anxious about electronic health records? No need to be. *N Z Med J* 2003, Sep 26;116(1182):U604.

52. Lium JT, Tjora A, Faxvaag A. No paper, but the same routines: A qualitative exploration of experiences in two norwegian hospitals deprived of the paper based medical record. *BMC Med Inform Decis Mak* 2008;8:2.

53. Kallem C. Transforming clinical quality measures for EHR use. NQF refines emeasures for use in ehrrs and meaningful use program. *J AHIMA* 2011;82(11):52-3.

54. Zhang J, Walji MF. TURF: Toward a unified framework of EHR usability. *J Biomed Inform* 2011, Dec;44(6):1056-67.

55. Khajouei R, Peek N, Wierenga PC, Kersten MJ, Jaspers MW. Effect of predefined order sets and usability problems on efficiency of

computerized medication ordering. *Int J Med Inform* 2010, Oct;79(10):690-8.

56. Viitanen J, Hyppönen H, Lääveri T, Vänskä J, Reponen J, Winblad I. National questionnaire study on clinical ICT systems proofs: Physicians suffer from poor usability. *Int J Med Inform* 2011, Oct;80(10):708-25.

57. Khajouei R, Hasman A, Jaspers MW. Determination of the effectiveness of two methods for usability evaluation using a CPOE medication ordering system. *Int J Med Inform* 2011, May;80(5):341-50.

58. Ball MJ, Silva JS, Bierstock S, Douglas JV, Norcio AF, Chakraborty J, Srini J. Failure to provide clinicians useful IT systems: Opportunities to leapfrog current technologies. *Methods Inf Med* 2008;47(1):4-7.

59. Horsky J, McColgan K, Pang JE, Melnikas AJ, Linder JA, Schnipper JL, Middleton B. Complementary methods of system usability evaluation: Surveys and observations during software design and development cycles. *J Biomed Inform* 2010, Oct;43(5):782-90.

60. Diaper D, Stanton N. *The handbook of task analysis for human-computer interaction*. CRC Press; 2003bh.

61. Saitwal H, Feng X, Walji M, Patel V, Zhang J. Assessing performance of an electronic health record (EHR) using cognitive task analysis. *Int J Med Inform* 2010, Jul;79(7):501-6.

62. McCoy AB, Wright A, Eysenbach G, Malin BA, Patterson ES, Xu H, Sittig DF. State of the art in clinical informatics: Evidence and examples. *Yearb Med Inform* 2013;8(1):13-9.

63. Bailey LC, Mistry KB, Tinoco A, Earls M, Rallins MC, Hanley K, et al. Addressing electronic clinical information in the construction of quality measures. *Acad Pediatr* 2014;14(5 Suppl):S82-9.

64. Rosenbloom ST, Miller RA, Johnson KB, Elkin PL, Brown SH. Interface terminologies: Facilitating direct entry of clinical data into electronic health record systems. *J Am Med Inform Assoc* 2006;13(3):277-88.

65. Rassinoux AM, Miller RA, Baud RH, Scherrer JR. Compositional and enumerative designs for medical language representation. *Proc AMIA Annu Fall Symp* 1997;620-4.
66. Campbell JR. Semantic features of an enterprise interface terminology for SNOMED RT. *Stud Health Technol Inform* 2001;84(Pt 1):82-5.
67. Rector AL. Clinical terminology: Why is it so hard? *Methods Inf Med* 1999, Dec;38(4-5):239-52.
68. Soguero-Ruiz C, Lechuga-Suárez L, Mora-Jiménez I, Ramos-López J, Barquero-Pérez Ó, García-Alberola A, Rojo-Álvarez JL. Ontology for heart rate turbulence domain from the conceptual model of SNOMED-CT. *IEEE Trans Biomed Eng* 2013, Jul;60(7):1825-33.
69. Hippel EV. *Democratizing innovation*. Cambridge, Mass.: MIT Press; 2005bp.
70. Vedvik E, Tjora AH, Faxvaag A. Beyond the EPR: Complementary roles of the hospital-wide electronic health record and clinical departmental systems. *BMC Med Inform Decis Mak* 2009;9:29.
[UNKNOWN PUBLICATION TYPE for: Nguyen 2014].
72. Riley M, Galang S, Green LA. The impact of clinical reminders on prenatal care. *Fam Med* 2011, Sep;43(8):560-5.
73. Nguyen HB, Corbett SW, Steele R, Banta J, Clark RT, Hayes SR, et al. Implementation of a bundle of quality indicators for the early management of severe sepsis and septic shock is associated with decreased mortality. *Crit Care Med* 2007, Apr;35(4):1105-12.
74. Shojania KG, Jennings A, Mayhew A, Ramsay CR, Eccles MP, Grimshaw J. The effects of on-screen, point of care computer reminders on processes and outcomes of care. *Cochrane Database Syst Rev* 2009(3):CD001096.
75. Anderson DM, Asher LM, Wilson EA. Physician computer skills: A prerequisite to the future in healthcare services. *J Ky Med Assoc* 2007, Feb;105(2):67-71.
76. Gullo K, Interactive H. Many nationwide believe in the potential benefits of electronic medical records and are interested in online

communications with physicians. Harris Interactive Incorporated; 2005bt.

77. Morrison Z, Fernando B, Kalra D, Cresswell K, Sheikh A. National evaluation of the benefits and risks of greater structuring and coding of the electronic health record: Exploratory qualitative investigation. *J Am Med Inform Assoc* 2014;21(3):492-500.

78. Matsumura Y, Kuwata S, Yamamoto Y, Izumi K, Okada Y, Hazumi M, et al. Template-based data entry for general description in medical records and data transfer to data warehouse for analysis. *Stud Health Technol Inform* 2007;129(Pt 1):412-6.

79. Lee KK, Tang WC, Choi KS. Alternatives to relational database: Comparison of nosql and XML approaches for clinical data storage. *Comput Methods Programs Biomed* 2013, Apr;110(1):99-109.

80. Van Ginneken AM. The physician's flexible narrative. *Methods Inf Med* 1996;35:98-100.

81. Pastor-Sánchez R, López-Miras A, Gervas J. [Evaluation of computerized medical records]. *Med Clin (Barc)* 1996, Sep 7;107(7):250-4.

82. Rubio Villegas C, Corrales Nevado D. Análisis comparativo de once historias del adulto utilizadas en atención primaria. *Atención Primaria* 1993;11(1):16-20.

83. Zuckerman ZE, Starfield B, Hochreiter C, Kovasznay B. Validating the content of pediatric outpatient medical records by means of tape-recording doctor-patient encounters. *Pediatrics* 1975, Sep;56(3):407-11.

84. Edwards ST, Neri PM, Volk LA, Schiff GD, Bates DW. Association of note quality and quality of care: A cross-sectional study. *BMJ Qual Saf* 2014, May;23(5):406-13.

85. Tufo HM, Speidel JJ. Problems with medical records. *Med Care* 1971;9(6):509-17.

86. Pringle M, Ward P, Chilvers C. Assessment of the completeness and accuracy of computer medical records in four practices committed

to recording data on computer. Br J Gen Pract 1995, Oct;45(399):537-41.

87. de Lusignan S, van Weel C. The use of routinely collected computer data for research in primary care: Opportunities and challenges. Fam Pract 2006, Apr;23(2):253-63.

88. Biomedical Informatics. Springer; 2006j.

89. Byrne E, Fernando B, Kalra D, Sheikh A. The benefits and risks of structuring and coding of patient histories in the electronic clinical record: Protocol for a systematic review. Inform Prim Care 2010;18(3):197-203.

90. Fernando B, Kalra D, Morrison Z, Byrne E, Sheikh A. Benefits and risks of structuring and/or coding the presenting patient history in the electronic health record: Systematic review. BMJ Qual Saf 2012, Apr;21(4):337-46.

91. Makam AN, Lanham HJ, Batchelor K, Samal L, Moran B, Howell-Stampley T, et al. Use and satisfaction with key functions of a common commercial electronic health record: A survey of primary care providers. BMC Med Inform Decis Mak 2013;13:86.

92. Clinical data entry; Proceedings of the AMIA symposium. 1998u.

93. Turchin A, Shubina M, Breydo E, Pendergrass ML, Einbinder JS. Comparison of information content of structured and narrative text data sources on the example of medication intensification. J Am Med Inform Assoc 2009;16(3):362-70.

94. Sokolowski R, Dudeck J. XML and its impact on content and structure in electronic health care documents. Proc AMIA Symp 1999:147-51.

95. Shapiro JS, Bakken S, Hyun S, Melton GB, Schlegel C, Johnson SB. Document ontology: Supporting narrative documents in electronic health records. AMIA Annu Symp Proc 2005:684-8.

96. The computer-based patient record: An essential technology for healthcare; 1996 annual HIMSS conference and exhibition. y.

97. Good medical practice: The duties of a doctor registered with the general medical council. Med Educ 2001, Dec;35 Suppl 1:70-8.

98. Wilcox AB, Narus SP, Bowes WA. Using natural language processing to analyze physician modifications to data entry templates. *Proc AMIA Symp* 2002;899-903.
99. Boulet JR, Rebbecca TA, Denton EC, McKinley DW, Whelan GP. Assessing the written communication skills of medical school graduates. *Adv Health Sci Educ Theory Pract* 2004;9(1):47-60.
100. Mamykina L, Vawdrey DK, Stetson PD, Zheng K, Hripcsak G. Clinical documentation: Composition or synthesis? *J Am Med Inform Assoc* 2012;19(6):1025-31.
101. Kuhn K, Swobodnik W, Johannes RS, Zemmler T, Stange EF, Ditschuneit H, Classen M. The quality of gastroenterological reports based on free text dictation: An evaluation in endoscopy and ultrasonography. *Endoscopy* 1991, Sep;23(5):262-4.
102. Zweigenbaum P, Bouaud J, Bachimont B, Charlet J, Séroussi B, Boisvieux JF. From text to knowledge: A unifying document-centered view of analyzed medical language. *Methods Inf Med* 1998, Nov;37(4-5):384-93.
103. Kay S, Purves IN. Medical records and other stories: A narratological framework. *Methods Inf Med* 1996, Jun;35(2):72-87.
104. Wald HS. Insights into professional identity formation in medicine: Memoirs and poetry. *The European Legacy* 2011;16(3):377-84.
105. Moore CR, Farrag A, Ashkin E. Using natural language processing to extract abnormal results from cancer screening reports. *J Patient Saf* 2014, Jul 14.
106. Diamond E, French K, Gronkiewicz C, Borkgren M. Electronic medical records: A practitioner's perspective on evaluation and implementation. *Chest* 2010, Sep;138(3):716-23.
107. Henry SB, Morris JA, Holzemer WL. Using structured text and templates to capture health status outcomes in the electronic health record. *Jt Comm J Qual Improv* 1997, Dec;23(12):667-77.
108. Hirschtick RE. A piece of my mind. Copy-and-paste. *JAMA* 2006, May 24;295(20):2335-6.

109. Hahn JS, Bernstein JA, McKenzie RB, King BJ, Longhurst CA. Rapid implementation of inpatient electronic physician documentation at an academic hospital. *Appl Clin Inform* 2012;3(2):175-85.
110. Fielstein EM, Brown SH, McBrine CS, Clark TK, Hardenbrook SP, Speroff T. The effect of standardized, computer-guided templates on quality of VA disability exams. *AMIA Annu Symp Proc* 2006:249-53.
111. Cannon J, Lucci S. Transcription and ehrs. Benefits of a blended approach. *J AHIMA* 2010, Feb;81(2):36-40.
112. McGlade K, Cargo C, Fogarty D, Boohan M, McMullin M. Handwritten undergraduate case reports. *Clin Teach* 2012, Apr;9(2):112-8.
113. Murphy SN, Barnett GO. Achieving automated narrative text interpretation using phrases in the electronic medical record. *Proc AMIA Annu Fall Symp* 1996:532-6.
114. Kashyap V, Turchin A, Morin L, Chang F, Li Q, Hongsermeier T. Creation of structured documentation templates using natural language processing techniques. *AMIA Annu Symp Proc* 2006:977.
115. Hammond KW, Efthimiadis EN, Weir CR, Embi PJ, Thielke SM, Laundry RM, Hedeem A. Initial steps toward validating and measuring the quality of computerized provider documentation. *AMIA Annu Symp Proc* 2010;2010:271-5.
116. Blumenthal D, Tavenner M. The meaningful use regulation for electronic health records. *New England Journal of Medicine* 2010;363(6):501-4.
117. Walji MF, Kalenderian E, Tran D, Kookal KK, Nguyen V, Tokede O, et al. Detection and characterization of usability problems in structured data entry interfaces in dentistry. *Int J Med Inform* 2013, Feb;82(2):128-38.
118. Lincoln TL, Essin DJ. A polemic about hypotheses: A missing perspective in medical informatics. *Methods Inf Med* 1992;31:1-2.
119. Donnelly WJ. Taking suffering seriously: A new role for the medical case history. *Academic Medicine* 1996;71(7):730-7.

120. de Lusignan S. The barriers to clinical coding in general practice: A literature review. *Med Inform Internet Med* 2005, Jun;30(2):89-97.
121. ODowd A. Coding errors in NHS cause up to£ 1bn worth of inaccurate payments. *BMJ* 2010;341.
122. Scherrer JR, Baud RH, Hochstrasser D, Ratib O. An integrated hospital information system in geneva. *MD Computing: Computers in Medical Practice* 1989;7(2):81-9.
123. Detmer WM, Shiffman S, Wyatt JC, Friedman CP, Lane CD, Fagan LM. A continuous-speech interface to a decision support system: II. An evaluation using a wizard-of-oz experimental paradigm. *J Am Med Inform Assoc* 1995;2(1):46-57.
124. Rosenthal DF, Bos JM, Sokolowski RA, Mayo JB, Quigley KA, Powell RA, Teel MM. A voice-enabled, structured medical reporting system. *J Am Med Inform Assoc* 1997;4(6):436-41.
125. Devine EG, Gaehde SA, Curtis AC. Comparative evaluation of three continuous speech recognition software packages in the generation of medical reports. *J Am Med Inform Assoc* 2000;7(5):462-8.
126. Bax KC, Norozi K, Sharma AP, Filler G. The effect of seniority and education on departmental dictation utilization. *Health Econ Rev* 2011;1(1):8.
127. Mohr DN, Turner DW, Pond GR, Kamath JS, De Vos CB, Carpenter PC. Speech recognition as a transcription aid: A randomized comparison with standard transcription. *J Am Med Inform Assoc* 2003;10(1):85-93.
128. Parente R, Kock N, Sonsini J. An analysis of the implementation and impact of speech-recognition technology in the healthcare sector. *Perspect Health Inf Manag* 2004;1:5.
129. Borowitz SM. Computer-based speech recognition as an alternative to medical transcription. *J Am Med Inform Assoc* 2001;8(1):101-2.

130. Issenman RM, Jaffer IH. Use of voice recognition software in an outpatient pediatric specialty practice. *Pediatrics* 2004, Sep;114(3):e290-3.
131. Alapetite A, Andersen HB, Hertzum M. Acceptance of speech recognition by physicians: A survey of expectations, experiences, and social influence. *International Journal of Human-computer Studies* 2009;67(1):36-49.
132. Pezzullo JA, Tung GA, Rogg JM, Davis LM, Brody JM, Mayo-Smith WW. Voice recognition dictation: Radiologist as transcriptionist. *J Digit Imaging* 2008, Dec;21(4):384-9.
133. Quint LE, Quint DJ, Myles JD. Frequency and spectrum of errors in final radiology reports generated with automatic speech recognition technology. *J Am Coll Radiol* 2008, Dec;5(12):1196-9.
134. Derman YD, Arenovich T, Strauss J. Speech recognition software and electronic psychiatric progress notes: Physicians' ratings and preferences. *BMC Med Inform Decis Mak* 2010;10:44.
135. Zheng K, Mei Q, Yang L, Manion FJ, Balis UJ, Hanauer DA. Voice-dictated versus typed-in clinician notes: Linguistic properties and the potential implications on natural language processing. *AMIA Annu Symp Proc* 2011;2011:1630-8.
136. Klann JG, Szolovits P. An intelligent listening framework for capturing encounter notes from a doctor-patient dialog. *BMC Med Inform Decis Mak* 2009;9 Suppl 1:S3.
137. Dooling J. Transcription and data capture in the EHR. *J AHIMA* 2011, Jun;82(6):44-5.
138. Wu RC, Straus SE. Evidence for handheld electronic medical records in improving care: A systematic review. *BMC Med Inform Decis Mak* 2006;6:26.
139. Silvey GM, Lobach DF, Macri JM, Hunt M, Kacmaz RO, Lee PP. Overcoming obstacles to collecting narrative data from eye care professionals at the point-of-care. *AMIA Annu Symp Proc* 2005:1116.
140. Kargul GJ, Wright SM, Knight AM, McNichol MT, Riggio JM. The hybrid progress note: Semiautomating daily progress notes to achieve

high-quality documentation and improve provider efficiency. *Am J Med Qual* 2013;28(1):25-32.

141. Weber J. Tomorrow's transcription tools: What new technology means for healthcare. *J AHIMA* 2003, Mar;74(3):39-43; quiz 45-6.

142. Minard AL, Ligozat AL, Ben Abacha A, Bernhard D, Cartoni B, Deléger L, et al. Hybrid methods for improving information access in clinical documents: Concept, assertion, and relation identification. *J Am Med Inform Assoc* 2011;18(5):588-93.

143. Ahmed A, Chandra S, Herasevich V, Gajic O, Pickering BW. The effect of two different electronic health record user interfaces on intensive care provider task load, errors of cognition, and performance. *Crit Care Med* 2011, Jul;39(7):1626-34.

144. Tange HJ, Schouten HC, Kester AD, Hasman A. The granularity of medical narratives and its effect on the speed and completeness of information retrieval. *J Am Med Inform Assoc* 1998;5(6):571-82.

145. Tang PC, Fafchamps D, Shortliffe EH. Traditional medical records as a source of clinical data in the outpatient setting. *Proc Annu Symp Comput Appl Med Care* 1994:575-9.

146. Tange HJ. Consultation of medical narratives in the electronic medical record. *Methods Inf Med* 1999, Dec;38(4-5):289-93.

147. Fries JF. Alternatives in medical record formats. *Med Care* 1974, Oct;12(10):871-81.

148. Wrenn JO, Stein DM, Bakken S, Stetson PD. Quantifying clinical narrative redundancy in an electronic health record. *J Am Med Inform Assoc* 2010;17(1):49-53.

149. Goossen W. Representing knowledge, data and concepts for EHRS using DCM. *Stud Health Technol Inform* 2011;169:774-8.

150. Cohen R, Elhadad M, Elhadad N. Redundancy in electronic health record corpora: Analysis, impact on text mining performance and mitigation strategies. *BMC Bioinformatics* 2013;14:10.

151. Collins SA, Stein DM, Vawdrey DK, Stetson PD, Bakken S. Content overlap in nurse and physician handoff artifacts and the

potential role of electronic health records: A systematic review. *J Biomed Inform* 2011, Aug;44(4):704-12.

152. Zhang R, Pakhomov S, McInnes BT, Melton GB. Evaluating measures of redundancy in clinical texts. *AMIA Annu Symp Proc* 2011;2011:1612-20.

153. Griffon N, Charlet J, Darmoni SJ. Managing free text for secondary use of health data. *Yearb Med Inform* 2014;9(1):167-9.

154. Albright D, Lanfranchi A, Fredriksen A, Styler WF, Warner C, Hwang JD, et al. Towards comprehensive syntactic and semantic annotations of the clinical narrative. *J Am Med Inform Assoc* 2013;20(5):922-30.

155. Savova GK, Chapman WW, Zheng J, Crowley RS. Anaphoric relations in the clinical narrative: Corpus creation. *J Am Med Inform Assoc* 2011;18(4):459-65.

156. Friedlin J, Overhage M. An evaluation of the UMLS in representing corpus derived clinical concepts. *AMIA Annu Symp Proc* 2011;2011:435-44.

157. Stanfill MH, Williams M, Fenton SH, Jenders RA, Hersh WR. A systematic literature review of automated clinical coding and classification systems. *J Am Med Inform Assoc* 2010;17(6):646-51.

158. Afzal Z, Engelkes M, Verhamme KM, Janssens HM, Sturkenboom MC, Kors JA, Schuemie MJ. Automatic generation of case-detection algorithms to identify children with asthma from large electronic health record databases. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 2013, Aug;22(8):826-33.

159. Hou JK, Imler TD, Imperiale TF. Current and future applications of natural language processing in the field of digestive diseases. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2014, Aug;12(8):1257-61.

160. Jung K, LePendu P, Iyer S, Bauer-Mehren A, Percha B, Shah NH. Functional evaluation of out-of-the-box text-mining tools for data-mining tasks. *J Am Med Inform Assoc* 2014, Oct 21.

161. Lin CH, Wu NY, Lai WS, Liou DM. Comparison of a semi-automatic annotation tool and a natural language processing application

for the generation of clinical statement entries. J Am Med Inform Assoc 2014, Oct 20.

162. Heidenreich PA. Can natural language processing fulfill the promise of electronic medical records? Journal of Cardiac Failure 2014.

163. Uzuner O, Bodnari A, Shen S, Forbush T, Pestian J, South BR. Evaluating the state of the art in coreference resolution for electronic medical records. J Am Med Inform Assoc 2012;19(5):786-91.

164. Ross MK, Wei W, Ohno-Machado L. "Big data" and the electronic health record. Yearb Med Inform 2014;9(1):97-104.

[UNKNOWN PUBLICATION TYPE for: Ohno-Machado 2014].

166. Christensen T, Grimsmo A. Instant availability of patient records, but diminished availability of patient information: A multi-method study of GP's use of electronic patient records. BMC Med Inform Decis Mak 2008;8:12.

167. Shapiro JS, Kannry J, Lipton M, Goldberg E, Conocenti P, Stuard S, et al. Approaches to patient health information exchange and their impact on emergency medicine. Ann Emerg Med 2006, Oct;48(4):426-32.

168. National Research Council (US) Committee on Engaging the Computer Science Research Community in Health Care Informatics. Computational technology for effective health care: Immediate steps and strategic directions. Washington (DC): National Academies Press (US); 2009ab.

169. Powsner SM, Tufte ER. Graphical summary of patient status. The Lancet 1994;344(8919):386-9.

170. Flanagan ME, Patterson ES, Frankel RM, Doebbeling BN. Evaluation of a physician informatics tool to improve patient handoffs. J Am Med Inform Assoc 2009;16(4):509-15.

171. Hirsch JS, Tanenbaum JS, Lipsky Gorman S, Liu C, Schmitz E, Hashorva D, et al. HARVEST, a longitudinal patient record summarizer. J Am Med Inform Assoc 2014, Oct 28.

172. Nygren E, Johnson M, Henriksson P. Reading the medical record. II. Design of a human-computer interface for basic reading of

computerized medical records. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 1992;39(1):13-25.

173. Poon AD, Fagan LM, Shortliffe EH. The pen-ivory project: Exploring user-interface design for the selection of items from large controlled vocabularies of medicine. *J Am Med Inform Assoc* 1996;3(2):168-83.

174. Lamy JB, Duclos C, Bar-Hen A, Ouvrard P, Venot A. An iconic language for the graphical representation of medical concepts. *BMC Med Inform Decis Mak* 2008;8:16.

175. Griffon N, Kerdelhué G, Soualmia LF, Merabti T, Grosjean J, Lamy JB, et al. Evaluating alignment quality between iconic language and reference terminologies using similarity metrics. *BMC Med Inform Decis Mak* 2014;14:17.

176. Nikfarjam A, Emadzadeh E, Gonzalez G. Towards generating a patient's timeline: Extracting temporal relationships from clinical notes. *J Biomed Inform* 2013, Dec;46 Suppl:S40-7.

177. Park H, Choi J. V-Model: A new perspective for ehr-based phenotyping. *BMC Med Inform Decis Mak* 2014;14(1):90.

178. Hsiao CJ, Hing E, Socey TC, Cai B. Electronic health record systems and intent to apply for meaningful use incentives among office-based physician practices: United states, 2001-2011. *NCHS Data Brief* 2011, Nov(79):1-8.

179. Mair FS, May C, O'Donnell C, Finch T, Sullivan F, Murray E. Factors that promote or inhibit the implementation of e-health systems: An explanatory systematic review. *Bull World Health Organ* 2012, May 1;90(5):357-64.

180. Silow-Carroll S, Edwards JN, Rodin D. Using electronic health records to improve quality and efficiency: The experiences of leading hospitals. *Issue Brief (Commonw Fund)* 2012, Jul;17:1-40.

181. Casati B, Bjugn R. Structured electronic template for histopathology reporting on colorectal carcinoma resections: Five-year follow-up shows sustainable long-term quality improvement. *Arch Pathol Lab Med* 2012, Jun;136(6):652-6.

182. Secginli S, Erdogan S, Monsen KA. Attitudes of health professionals towards electronic health records in primary health care settings: A questionnaire survey. *Inform Health Soc Care* 2014, Jan;39(1):15-32.
183. Ash JS, Stavri PZ, Kuperman GJ. A consensus statement on considerations for a successful CPOE implementation. *J Am Med Inform Assoc* 2003;10(3):229-34.
184. Ayatollahi H, Mirani N, Haghani H. Electronic health records: What are the most important barriers? *Perspectives in Health Information Management* 2014;11(Fall).
185. Zuckerman HS, Hilberman DW, Andersen RM, Burns LR, Alexander JA, Torrens P. Physicians and organizations: Strange bedfellows or a marriage made in heaven? *Frontiers of Health Services Management* 1997;14(3):3-34.
186. McInnes DK, Saltman DC, Kidd MR. General practitioners' use of computers for prescribing and electronic health records: Results from a national survey. *Med J Aust* 2006, Jul 17;185(2):88-91.
187. Paterson G, Shaw N, Grant A, Leonard K, Delisle E, Mitchell S, et al. A conceptual framework for analyzing how canadian physicians are using electronic medical records in clinical care. *Stud Health Technol Inform* 2010;160(Pt 1):141-5.
188. Aminpour F, Sadoughi F, Ahamdi M. Utilization of open source electronic health record around the world: A systematic review. *J Res Med Sci* 2014, Jan;19(1):57-64.
189. Menachemi N, Brooks RG, Schwalenstocker E, Simpson L. Use of health information technology by children's hospitals in the united states. *Pediatrics* 2009, Jan;123 Suppl 2:S80-4.
190. Gandhi TK, Kachalia A, Thomas EJ, Puopolo AL, Yoon C, Brennan TA, Studdert DM. Missed and delayed diagnoses in the ambulatory setting: A study of closed malpractice claims. *Ann Intern Med* 2006, Oct 3;145(7):488-96.
191. Kinonen CL, Watkin WG, Gleason BC, Johnson CE, Thomas AB, Cibull TL. An audit of dermatopathology requisitions: Hand written vs.

Electronic medical record data entry accuracy. *J Cutan Pathol* 2012, Sep;39(9):850-2.

192. Smith D. Medical error and patient injury: Costly and often preventable. Issue Brief (Public Policy Institute (American Association of Retired Persons)) 1998(IB35):1-10.

193. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. To err is human:: Building a safer health system. National Academies Press; 2000bg.

194. Tierney WM, Miller ME, Overhage JM, McDonald CJ. Physician inpatient order writing on microcomputer workstations. Effects on resource utilization. *JAMA* 1993, Jan 20;269(3):379-83.

[UNKNOWN PUBLICATION TYPE for: Plebani 2004].

196. Walker J, Pan E, Johnston D, Adler-Milstein J, Bates DW, Middleton B. The value of health care information exchange and interoperability. *Health Aff (Millwood)* 2005;Suppl Web Exclusives:W5-10-W5-18.

197. Tierney WM, Miller ME, McDonald CJ. The effect on test ordering of informing physicians of the charges for outpatient diagnostic tests. *N Engl J Med* 1990, May 24;322(21):1499-504.

198. Girosi F, Meili R, Scoville RP. Extrapolating evidence of health information technology savings and costs. Santa Monica, CA: RAND Health; 2005c.

199. Himmelstein DU, Wright A, Woolhandler S. Hospital computing and the costs and quality of care: A national study. *Am J Med* 2010, Jan;123(1):40-6.

200. Authorities ACFL, England TNHSI, Wales. Data remember: Improving the quality of patient-based information in the NHS. Audit Commission; 2002bj.

201. Choi JS, Lee WB, Rhee PL. Cost-benefit analysis of electronic medical record system at a tertiary care hospital. *Healthc Inform Res* 2013, Sep;19(3):205-14.

202. Driessen J, Cioffi M, Alide N, Landis-Lewis Z, Gamadzi G, Gadabu OJ, Douglas G. Modeling return on investment for an electronic

medical record system in lilongwe, malawi. *J Am Med Inform Assoc* 2013;20(4):743-8.

203. Garrido T, Raymond B, Jamieson L, Liang L, Wiesenthal A. Making the business case for hospital information systems--a kaiser permanente investment decision. *J Health Care Finance* 2004;31(2):16-25.

204. Were MC, Emenyonu N, Achieng M, Shen C, Ssali J, Masaba JP, Tierney WM. Evaluating a scalable model for implementing electronic health records in resource-limited settings. *J Am Med Inform Assoc* 2010;17(3):237-44.

205. Zlabek JA, Wickus JW, Mathiason MA. Early cost and safety benefits of an inpatient electronic health record. *J Am Med Inform Assoc* 2011;18(2):169-72.

206. Patil M, Puri L, Gonzalez CM. Productivity and cost implications of implementing electronic medical records into an ambulatory surgical subspecialty clinic. *Urology* 2008, Feb;71(2):173-7.

207. Wang SJ, Middleton B, Prosser LA, Bardon CG, Spurr CD, Carchidi PJ, et al. A cost-benefit analysis of electronic medical records in primary care. *The American Journal of Medicine* 2003;114(5):397-403.

208. Blumenthal D, Epstein AM. The role of physicians in the future of quality management. *N Engl J Med* 1996;335(17):1328-31.

209. Loomis GA, Ries JS, Saywell RM, Thakker NR. If electronic medical records are so great, why aren't family physicians using them? *J Fam Pract* 2002, Jul;51(7):636-41.

210. Shaker HA, Farooq MU. Computer literacy of physicians among the hospitals of makkah region. *J Family Community Med* 2013, Sep;20(3):173-8.

211. Zheng K, Haftel HM, Hirschl RB, O'Reilly M, Hanauer DA. Quantifying the impact of health IT implementations on clinical workflow: A new methodological perspective. *J Am Med Inform Assoc* 2010;17(4):454-61.

212. Berner ES, Detmer DE, Simborg D. Will the wave finally break? A brief view of the adoption of electronic medical records in the united states. *J Am Med Inform Assoc* 2005;12(1):3-7.
213. Han H, Lopp L. Writing and reading in the electronic health record: An entirely new world. *Med Educ Online* 2013;18:1-7.
214. Wald HS, George P, Reis SP, Taylor JS. Electronic health record training in undergraduate medical education: Bridging theory to practice with curricula for empowering patient- and relationship-centered care in the computerized setting. *Acad Med* 2014, Mar;89(3):380-6.
215. Kiefer S, Schäfer M, Rauch J. A semantic approach for digital long-term preservation of electronic health documents. *Stud Health Technol Inform* 2012;180:265-9.
216. Brown J, Blough DM. Verifiable and redactable medical documents. *AMIA Annu Symp Proc* 2012;2012:1148-57.
217. Kushida CA, Nichols DA, Jadrnicek R, Miller R, Walsh JK, Griffin K. Strategies for de-identification and anonymization of electronic health record data for use in multicenter research studies. *Med Care* 2012, Jul;50 Suppl:S82-101.
218. Chazard E, Mouret C, Ficheur G, Schaffar A, Beuscart JB, Beuscart R. Proposal and evaluation of FASDIM, a fast and simple de-identification method for unstructured free-text clinical records. *Int J Med Inform* 2014, Apr;83(4):303-12.
219. Deleger L, Molnar K, Savova G, Xia F, Lingren T, Li Q, et al. Large-scale evaluation of automated clinical note de-identification and its impact on information extraction. *J Am Med Inform Assoc* 2013, Jan 1;20(1):84-94.
220. Regola N, Chawla NV. Storing and using health data in a virtual private cloud. *J Med Internet Res* 2013;15(3).
221. El Emam K, Moreau K, Jonker E. How strong are passwords used to protect personal health information in clinical trials? *J Med Internet Res* 2011;13(1):e18.

222. Mays N, Pope C, Popay J. Systematically reviewing qualitative and quantitative evidence to inform management and policy-making in the health field. *J Health Serv Res Policy* 2005, Jul;10 Suppl 1:6-20.
223. Vedel I, Akhlaghpour S, Vaghefi I, Bergman H, Lapointe L. Health information technologies in geriatrics and gerontology: A mixed systematic review. *J Am Med Inform Assoc* 2013;20(6):1109-19.
224. Hagland M. Trend: Natural language processing. From NLP to "text analytics"--and beyond? *Healthc Inform* 2013, Mar;30(2):27-8.
225. Webb TL, Joseph J, Yardley L, Michie S. Using the internet to promote health behavior change: A systematic review and meta-analysis of the impact of theoretical basis, use of behavior change techniques, and mode of delivery on efficacy. *J Med Internet Res* 2010;12(1):e4.
226. Ward JS, Barker A. Undefined by data: A survey of big data definitions. *ArXiv Preprint ArXiv:1309.5821* 2013.
227. Hripcsak G, Albers DJ. Next-generation phenotyping of electronic health records. *Journal of the American Medical Informatics Association* 2013;20(1):117-21.
228. Hood L, Flores M. A personal view on systems medicine and the emergence of proactive P4 medicine: Predictive, preventive, personalized and participatory. *N Biotechnol* 2012, Sep 15;29(6):613-24.
229. Peters SG, Buntrock JD. Big data and the electronic health record. *J Ambul Care Manage* 2014;37(3):206-10.
230. Kho AN, Pacheco JA, Peissig PL, Rasmussen L, Newton KM, Weston N, et al. Electronic medical records for genetic research: Results of the emerge consortium. *Science Translational Medicine* 2011;3(79):79re1-.
231. Conway M, Berg RL, Carrell D, Denny JC, Kho AN, Kullo IJ, et al. Analyzing the heterogeneity and complexity of electronic health record oriented phenotyping algorithms. *AMIA Annu Symp Proc* 2011;2011:274-83.

232. Saleem JJ, Adams S, Frankel RM, Doebbeling BN, Patterson ES. Efficiency strategies for facilitating computerized clinical documentation in ambulatory care. *Stud Health Technol Inform* 2013;192:13-7.
233. Horsky J, Kaufman DR, Patel VL. The cognitive complexity of a provider order entry interface. *AMIA Annu Symp Proc* 2003:294-8.
234. Moore BJ, Gaehde S, Curtis C. Architectural choices and challenges of integrating electronic patient questionnaires into the electronic medical record to support patient-centered care. *AMIA Annu Symp Proc* 2008:490-4.
235. Wyatt JC. Hospital information management: The need for clinical leadership. *Bmj* 1995;311(6998):175-8.
236. Laerum H, Ellingsen G, Faxvaag A. Doctors' use of electronic medical records systems in hospitals: Cross sectional survey. *BMJ* 2001, Dec 8;323(7325):1344-8.
237. Laerum H, Karlsen TH, Faxvaag A. Use of and attitudes to a hospital information system by medical secretaries, nurses and physicians deprived of the paper-based medical record: A case report. *BMC Med Inform Decis Mak* 2004, Oct 16;4:18.
238. Hogan WR, Wagner MM. Accuracy of data in computer-based patient records. *J Am Med Inform Assoc* 1997;4(5):342-55.
239. Bloom BS. Crossing the quality chasm: A new health system for the 21st century. *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 2002;287(5):646-7.
240. Johnson SB, Bakken S, Dine D, Hyun S, Mendonça E, Morrison F, et al. An electronic health record based on structured narrative. *J Am Med Inform Assoc* 2008;15(1):54-64.
241. Boo Y, Noh YA, Kim MG, Kim S. A study of the difference in volume of information in chief complaint and present illness between electronic and paper medical records. *HIM J* 2012;41(1):11-6.
242. Sheikh A, Cornford T, Barber N, Avery A, Takian A, Lichtner V, et al. Implementation and adoption of nationwide electronic health records in secondary care in England: Final qualitative results from

prospective national evaluation in "early adopter" hospitals. *BMJ* 2011;343:d6054.

243. Seto R, Inoue T, Tsumura H. Clinical documentation improvement for outpatients by implementing electronic medical records. *Stud Health Technol Inform* 2014;201:102-7.

244. Peleg M. Computer-interpretable clinical guidelines: A methodological review. *J Biomed Inform* 2013, Aug;46(4):744-63.

245. Ammenwerth E, Spötl HP. The time needed for clinical documentation versus direct patient care. A work-sampling analysis of physicians' activities. *Methods Inf Med* 2009;48(1):84-91.

246. Powsner SM, Wyatt JC, Wright P. Opportunities for and challenges of computerisation. *Lancet* 1998, Nov 14;352(9140):1617-22.

247. Cusack CM, Hripcsak G, Bloomrosen M, Rosenbloom ST, Weaver CA, Wright A, et al. The future state of clinical data capture and documentation: A report from AMIA's 2011 policy meeting. *J Am Med Inform Assoc* 2013, Jan 1;20(1):134-40.

248. Audet AM, Doty MM, Peugh J, Shamasdin J, Zapert K, Schoenbaum S. Information technologies: When will they make it into physicians' black bags? *MedGenMed* 2004, Dec 6;6(4):2.

249. Stein DM, Vawdrey DK, Stetson PD, Bakken S. An analysis of team checklists in physician signout notes. *AMIA Annu Symp Proc* 2010;2010:767-71.

250. Haerian K, Varn D, Vaidya S, Ena L, Chase HS, Friedman C. Detection of pharmacovigilance-related adverse events using electronic health records and automated methods. *Clinical Pharmacology & Therapeutics* 2012;92(2):228-34.

251. Nam S, Lee S, Kim JG, Kim HG. Ontology-based reusable clinical document template production system. *Stud Health Technol Inform* 2012;180:677-82.

252. Wachter SB, Agutter J, Syroid N, Drews F, Weinger MB, Westenskow D. The employment of an iterative design process to

develop a pulmonary graphical display. *J Am Med Inform Assoc* 2003;10(4):363-72.

253. Hartzband P, Groopman J. Off the record--avoiding the pitfalls of going electronic. *N Engl J Med* 2008, Apr 17;358(16):1656-8.

254. Allvin H, Carlsson E, Dalianis H, Danielsson-Ojala R, Daudaravičius V, Hassel M, et al. Characteristics of finnish and swedish intensive care nursing narratives: A comparative analysis to support the development of clinical language technologies. *J Biomed Semantics* 2011;2 Suppl 3:S1.

255. Wald HS, Dube CE, Anthony DC. Untangling the web--the impact of internet use on health care and the physician-patient relationship. *Patient Educ Couns* 2007, Nov;68(3):218-24.

256. Yudkowsky R, Galanter W, Jackson R. Students overlook information in the electronic health record. *Med Educ* 2010, Nov;44(11):1132-3.

257. Chaudhry B, Wang J, Wu S, Maglione M, Mojica W, Roth E, et al. Systematic review: Impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care. *Ann Intern Med* 2006, May 16;144(10):742-52.

258. Goetz Goldberg D, Kuzel AJ, Feng LB, DeShazo JP, Love LE. EHRs in primary care practices: Benefits, challenges, and successful strategies. *Am J Manag Care* 2012, Feb;18(2):e48-54.

259. Al-Jafar E. Exploring patient satisfaction before and after electronic health record (EHR) implementation: The kuwait experience. *Perspect Health Inf Manag* 2013;10:1c.

260. Santos MR, Bax MP, Kalra D. Dealing with the archetypes development process for a regional EHR system. *Appl Clin Inform* 2012;3(3):258-75.

261. Rose JS. Progress notes model. .

262. van Walraven C, Duke SM, Weinberg AL, Wells PS. Standardized or narrative discharge summaries. Which do family physicians prefer? *Can Fam Physician* 1998, Jan;44:62-9.

263. Bingham P, Lilford RJ, Chard T. Strengths and weaknesses of direct patient interviewing by a microcomputer system in specialist gynaecological practice. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1984, Sep;18(1-2):43-56.
264. Teasdale S, Bates D, Kmetik K, Suzewits J, Bainbridge M. Secondary uses of clinical data in primary care. *Informatics in Primary Care* 2007;15(3):157-66.
265. Marcy TW, Kaplan B, Connolly SW, Michel G, Shiffman RN, Flynn BS. Developing a decision support system for tobacco use counselling using primary care physicians. *Inform Prim Care* 2008;16(2):101-9.
266. Disse K. Microsoft health patient journey demonstrator. *Inform Prim Care* 2008;16(4):297-302.
267. Blumenthal D. Launching HITECH. *N Engl J Med* 2010, Feb 4;362(5):382-5.
268. Horsky J, Kaufman DR, Oppenheim MI, Patel VL. A framework for analyzing the cognitive complexity of computer-assisted clinical ordering. *J Biomed Inform* 2003;36(1-2):4-22.
269. Tai TW, Anandarajah S, Dhoul N, de Lusignan S. Variation in clinical coding lists in UK general practice: A barrier to consistent data entry? *Inform Prim Care* 2007;15(3):143-50.
270. Van Vleck TT, Wilcox A, Stetson PD, Johnson SB, Elhadad N. Content and structure of clinical problem lists: A corpus analysis. *AMIA Annu Symp Proc* 2008:753-7.
271. Pollard SE, Neri PM, Wilcox AR, Volk LA, Williams DH, Schiff GD, et al. How physicians document outpatient visit notes in an electronic health record. *Int J Med Inform* 2013;82(1):39-46.
272. Kasahara S, Yoshizaki K, Yamashita T, Takeda H. Evaluating the benefit of introducing medical clerks as transcriptionists to assist physicians in outpatient clinics: A quantitative analysis of medical records by counting characters. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2013;2013:4637-41.

273. Feinstein AR. The problems of the problem-oriented medical record. *Ann Intern Med* 1973;78(5):751-62.

274. Ghani Y, Thakrar R, Kosuge D, Bates P. 'Smart' electronic operation notes in surgery: An innovative way to improve patient care. *Int J Surg* 2014;12(1):30-2.

275. Schiff GD, Bates DW. Can electronic clinical documentation help prevent diagnostic errors? *N Engl J Med* 2010, Mar 25;362(12):1066-9.

276. Tang PC, LaRosa MP, Gorden SM. Use of computer-based records, completeness of documentation, and appropriateness of documented clinical decisions. *J Am Med Inform Assoc* 1999;6(3):245-51.

277. Logan JR, Gorman PN, Middleton B. Measuring the quality of medical records: A method for comparing completeness and correctness of clinical encounter data. *Proc AMIA Symp* 2001:408-12.

278. Stetson PD, Morrison FP, Bakken S, Johnson SB, eNote Research Team. Preliminary development of the physician documentation quality instrument. *J Am Med Inform Assoc* 2008;15(4):534-41.

279. Shen S, South BR, Butler J, Barrus R, Weir C. The relationship between structural characteristics of 2010 challenge documents and ratings of document quality. *AMIA Annu Symp Proc* 2012;2012:848-55.

280. Russell P, Hewage U, Thompson C. Method for improving the quality of discharge summaries written by a general medical team. *Intern Med J* 2014, Mar;44(3):298-301.

281. McDonald KM, Romano PS, Geppert J, Davies SM, Duncan BW, Shojania KG, Hansen A. Measures of patient safety based on hospital administrative data - the patient safety indicators. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2002h.

282. Eijkenaar F, van Vliet RC. Profiling individual physicians using administrative data from a single insurer: Variance components, reliability, and implications for performance improvement efforts. *Med Care* 2013, Aug;51(8):731-9.

283. Stamatatos E. A survey of modern authorship attribution methods. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 2009;60(3):538-56.
284. Li M, Carrell D, Aberdeen J, Hirschman L, Malin BA. De-identification of clinical narratives through writing complexity measures. *Int J Med Inform* 2014, Oct;83(10):750-67.
285. DuBay WH. *The principles of readability*. 2004. Costa Mesa: Impact Information 2008;76.
286. Vermeer A. Coming to grips with lexical richness in spontaneous speech data. *Language Testing* 2000;17(1):65-83.
287. Yamazaki S, Satomura Y, Suzuki T, Arai K, Honda M, Takabayashi K. The concept of "template" assisted electronic medical record. *Medinfo* 1995;8 Pt 1:249-52.
288. Lilford RJ, Kelly M, Baines A, Cameron S, Cave M, Guthrie K, Thornton J. Effect of using protocols on medical care: Randomised trial of three methods of taking an antenatal history. *BMJ* 1992, Nov 14;305(6863):1181-4.
289. Vawdrey DK. Assessing usage patterns of electronic clinical documentation templates. *AMIA Annu Symp Proc* 2008:758-62.
290. Sung VW, Hampton BS. Epidemiology of pelvic floor dysfunction. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2009, Sep;36(3):421-43.
291. Fox KM, Reuland M, Hawkes WG, Hebel JR, Hudson J, Zimmerman SI, et al. Accuracy of medical records in hip fracture. *Journal of the American Geriatrics Society* 1998;46(6):745-50.
292. Katz DL, Mazhari R, Kalus R, Nawaz H. Preventable inpatient time: Adequacy of electronic patient information systems. *Am J Public Health* 1999, Dec;89(12):1885-9.
293. Sandler G. Costs of unnecessary tests. *BMJ* 1979;2(6181):21-4.
294. Cawsey AJ, Webber BL, Jones RB. Natural language generation in health care. *J Am Med Inform Assoc* 1997;4(6):473-82.
295. Berg M, Bowker G. The multiple bodies of the medical record. *The Sociological Quarterly* 1997;38(3):513-37.

296. Siegler EL. Electronic medical records and hospital progress notes. JAMA 2012;308(22):2336-7.

297. Kirshner M, Salomon H, Chin H. One-on-one proficiency training: An evaluation of satisfaction and effectiveness using clinical information systems. AMIA Annu Symp Proc 2003:366-70.